



**ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRETİMİN  
7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ  
BECERİLERİ ve ARGÜMANTASYON  
BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Tuğba YURDAKUL

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ERKOL

Ağustos, 2019

Afyonkarahisar

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRETİMİN 7. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE  
ARGÜMANTASYON BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Hazırlayan**  
**Tuğba YURDAKUL**

**Danışman**  
**Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ERKOL**

**AFYONKARAHİSAR 2019**

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Argümantasyon Tabanlı Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ve Argümantasyon Becerileri Üzerine Etkisi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../2019

Tuğba YURDAKUL

İmza

## TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ ONAYI

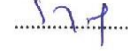
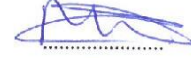
### JÜRİ ÜYELERİ

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ERKOL

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Gürbüz OCAK

: Prof. Dr. Said TAŞ

İmza



Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuğba YURDAKUL' un “Argümantasyon Tabanlı Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ve Argümantasyon Becerileri Üzerine Etkisi” başlıklı tezi, 22/08/2019 tarihinde saat 15.30’ da Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliği’ nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda isim ve imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek (X) oy birliği – ( ) oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Elbeyi PELİT  
MÜDÜR

## ÖZET

# ARGÜMANTASYON TABANLI ÖĞRETİMİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE ARGÜMANTASYON BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

**Tuğba YURDAKUL**

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**Ağustos 2019**

**Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ERKOL**

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında ortaokul 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen argümantasyon tabanlı öğretimin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve argümantasyon becerilerine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın örneklemini, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kırıkkale ili, Karakeçili ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan iki farklı şubedeki 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma, deney grubunda 18, kontrol grubunda 18 olmak üzere 36 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiş, yaklaşık 12 hafta sürmüştür. Çalışmada yarı deneysel ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarına “Bilimsel Argümantasyon Testi” ve “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Süreç sonunda öğrencilerin ilgili testlerden aldıkları puanlar analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin bilimsel argümantasyon beceri düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç beceri düzeyleri arasında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Argümantasyon, bilimsel süreç becerileri, argümantasyon becerileri, kuvvet ve enerji.

## **ABSTRACT**

### **INFLUENCE of ARGUMENTATION-BASED TEACHING on SCIENTIFIC SKILLS and ARGUMENTATION SKILLS of 7TH GRADE STUDENTS**

**Tuğba YURDAKUL**

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY  
THE INSTITUTE of SOCIAL SCIENCES  
DEPARTMENT of EDUCATIONAL SCIENCES**

**August 2019**

**Advisor: Asst. Prof. Dr. Mehmet ERKOL**

The aim of this study is to investigate the effect of argumentation-based instruction within force and energy unit of science on scientific process and argumentation skills of 7<sup>th</sup> grade students. The sample of the study consists of seventh grade students in two different branches in a public school in Karakeçili district of Kırıkkale province in 2018-2019 academic year. The study was conducted with 18 of these students in experimental group and 18 of these students in the control group were participation 36 students in total, and lasted 12 weeks. In the study, semi-experimental pre-test and post-test paired control group design was used. “Scientific Argumentation Test” and “Scientific Process Skills Scale” were applied to the experimental and control groups as pre-test and post-test. At the end of the process, students' scores from related tests were analyzed. As a result of the research, it was found that the scientific argumentation skill levels of the experimental group students were statistically higher than the control group students. There was no significant difference between the scientific process skill levels of the experimental and control groups.

**Keywords:** Argumentation, scientific process skills, argumentation skills, force and energy.

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam sürecinde maddi manevi desteklerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğretim Üyesi Mehmet ERKOL'a teşekkürlerimi sunarım.

Öğrencilerine karşı yaklaşımını örnek aldığım, öğrencilerimin sorunlarına karşı daha duyarlı olmama ve problem çözücü tavır takınmama sebep olan hocam Sayın Prof. Dr. Gürbüz OCAK'a saygı, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez aşamasında özellikle istatistiksel konularda desteklerini esirgemeyen meslektaşım Sayın Sabriye ŞAHİNTEPE'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatımın her aşamasında sevgilerini, desteklerini hissettiğim, ferdi olmaktan her zaman gurur duyduğum canım aileme, özellikle babam Hamdi YURDAKUL ve annem Ayser YURDAKUL'a, bu zorlu süreçte beni yalnız bırakmayan, anlayışlı ve yardımsever eşim Volkan Sabri KÜL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak çalışmama canla başla katılan, özverili, çalışkan, meraklı ve sevimli öğrencilerime teşekkürlerimi sunarım.

Tuğba YURDAKUL

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT .....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR DİZİNİ .....	xii
GİRİŞ .....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR.....	7
1.1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	7
1.1.1. Argümantasyon Modelleri.....	9
1.1.1.1. Aristo'nun Argümantasyon Teorisi .....	9
1.1.1.2. Walton'un Argümantasyon Teorisi.....	10
1.1.1.3. Toulmin'in Argümantasyon Teorisi .....	10
1.1.2. Fen Eğitiminde Argümantasyon .....	13
1.1.3. Argümantasyon Teknikleri .....	15
1.1.3.1. Yarışan Teoriler .....	15
1.1.3.2. Kavram Karikatürleri .....	15
1.1.3.3. Tahmin Et - Gözle - Açıkla (TGA).....	16
1.1.3.4. Kanıt Kullanımı .....	16
1.1.3.5. İfadeler Tablosu .....	16
1.1.3.6. Deney Tasarlama.....	17
1.1.4. Bilimsel Süreç Becerileri.....	17
1.1.4.1. Temel Süreç Becerileri.....	18
1.1.4.2. Nedensel Süreç Becerileri.....	20
1.1.4.3. Deneysel Süreç Becerileri.....	20
1.2. ARGÜMANTASYON ALANINDAKİ ÇALIŞMALAR .....	22

### İKİNCİ BÖLÜM

#### YÖNTEM

1. YÖNTEM.....	28
1.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ .....	28
1.2. ÇALIŞMA GRUBU .....	30
1.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	31
1.3.1. Bilimsel Argümantasyon Testi .....	31
1.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği.....	32
1.3.3. Görüşme Soruları.....	32
1.4. VERİLERİN TOPLANMASI .....	32
1.5. VERİLERİN ANALİZİ.....	32



1.5.1. Nicel Verilerin Analizi .....	33
1.5.2. Nitel Verilerin Analizi .....	33
1.6. ÇALIŞMA YAPRAKLARININ HAZIRLANMASI.....	34
1.7. ÖĞRETİM SÜRECİ.....	37

## **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR VE YORUM**

<b>1. BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>43</b>
1.1. NİCEL VERİLERE AİT BULGULAR.....	43
1.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	43
1.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	45
1.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	46
1.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	47
1.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	48
1.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	49
1.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	50
1.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	52
1.1.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	53
1.1.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	53
1.1.11. On Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	54
1.1.12. On İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	55
1.1.13. On Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	55
1.1.14. On Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	56
1.2. NİTEL VERİLERE AİT BULGULAR.....	57

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

<b>1. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>61</b>
1.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	61
1.1.1. Argümantasyon Becerilerine Yönelik Sonuçlar .....	61
1.1.2. Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Sonuçlar .....	64
1.1.3. Nitel Verilere Yönelik Sonuçlar .....	66
1.2. ÖNERİLER .....	65
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>68</b>
<b>EKLER DİZİNİ.....</b>	<b>77</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>127</b>

## TABLolar LİSTESİ

Sayfa

<b>Tablo 1.</b> Grupların Normal Dağılımlarına İlişkin Shapiro-Wilks Testi Bulguları ....	44
<b>Tablo 2.</b> Deney ve Kontrol Gruplarının BAT Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	44
<b>Tablo 3.</b> Deney ve Kontrol Gruplarının BAT Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....	46
<b>Tablo 4.</b> Deney ve Kontrol Gruplarının BSB Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	47
<b>Tablo 5.</b> Deney ve Kontrol Gruplarının BSB Son Test Puanlarının Karşılaştırılması .....	48
<b>Tablo 6.</b> Öğrencilerin Son Test- Ön Test Fark Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilks Bulguları.....	49
<b>Tablo 7.</b> BAT Ön Test- Son Test Puanlarının Grup İçinde Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları .....	49
<b>Tablo 8.</b> BSB ÖnTest- SonTest Puanlarının Grup İçinde Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem T Testi Bulguları .....	50
<b>Tablo 9.</b> Grupların Cinsiyet Değişkeni Açısından Normal Dağılımlarına İlişkin Shapiro-Wilks Testi Bulguları .....	51
<b>Tablo 10.</b> Deney Grubunun BAT Ön Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....	51
<b>Tablo 11.</b> Deney Grubunun BAT Son Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....	52
<b>Tablo 12.</b> Deney Grubunun BSB Ön Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....	53
<b>Tablo 13.</b> Deney Grubunun BSB Son Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....	54
<b>Tablo 14.</b> Kontrol Grubunun BAT Ön Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....	54
<b>Tablo 15.</b> Kontrol Grubunun BAT Son Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....	55
<b>Tablo 16.</b> Kontrol Grubunun BSB Ön Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....	56
<b>Tablo 17.</b> Kontrol Grubunun BSB Son Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması .....	56
<b>Tablo 18.</b> Öğrencilerin Argümantasyon Tabanlı Öğretim Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri.....	57

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
<b>Şekil 1.</b> Aristoteles'in Argümantasyon Şeması .....	10
<b>Şekil 2.</b> Toulmin'in Argümantasyon Modeli .....	12
<b>Şekil 3.</b> Toulmin Argümantasyon Modeline örnek.....	12
<b>Şekil 4.</b> Bilimsel Süreç Becerileri.....	18
<b>Şekil 5.</b> Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Model Simgesel Görünüm .....	29
<b>Şekil 6.</b> Araştırmada İzlenen Adımlar .....	30
<b>Şekil 7.</b> Uygulama Süreci Akış Şeması .....	42



## KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

<b>f</b>	: Frekans
<b>p</b>	: Anlamlılık Düzeyi
<b>N</b>	: Katılımcı Sayısı
<b>S</b>	: Standart Sapma
<b>sd</b>	: Serbestlik Derecesi
<b>t</b>	: T testi için t değeri
<b>U</b>	: Mann Whitney U Testi için u değeri
<b><math>\bar{X}</math></b>	: Ortalama Değer
<b>z</b>	: Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi için z değeri

### Kısaltmalar

<b>BSB</b>	: Bilimsel Süreç Becerileri
<b>BSBÖ</b>	: Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği
<b>BAT</b>	: Bilimsel Argümantasyon Testi
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>TDK</b>	: Türk Dil Kurumu
<b>A.A.A.S</b>	: Amerikan Bilimi İlerletme Derneği
<b>Akt</b>	: Aktaran
<b>Ed.</b>	: Editör

## GİRİŞ

Günümüz şartlarında sosyal ve ekonomik kulvarlarda aktif olarak yarışabilecek bireyler yetiştirmek, ülkelerin rekabet edebilme kapasitesi ile doğrudan ilişkilidir. Bu durum, ülkelerin, problem çözme becerisi yüksek, sorumluluk sahibi, karar verme becerisine sahip, yenilikçi ve eleştirel düşünebilen bireylere olan ihtiyacını artırmaktadır. Bu nedenle söz konusu eğitim çıktısını sağlayacak strateji, yöntem ve tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu ihtiyaçtan dolayı Fen Bilimleri öğretim programlarında güncellemeye gidilmiştir. 2006 yılında Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının vurguladığı bilimsel okuryazarlık (fen okuryazarı bireyler yetiştirme) vizyonu 2013 ve 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programının da vizyonu olmuştur (Yılmaz, 2017). Fen okuryazarı bireyler, fen ile alakalı temel bilgilere sahip olmanın yanında sorgulayıcı, problem çözebilen, bilimsel süreç becerilerine sahip, yaratıcı ve analitik düşünebilen bireylerdir (MEB, 2015). Esasen fen okuryazarı bireylerden beklenen, sahip oldukları becerileri farklı ortam ve koşullarda kullanabilmeleri ve elde ettikleri verilere dayanarak bilimsel birtakım açıklamalar yaparak argümanlar geliştirebilmeleridir (Peker, 2017). Argüman, bir gerekçeyle birlikte ortaya atılan sav, tez ya da iddia olarak tanımlanmaktadır (Kuhn, 1993). Argümantasyon ise öğretim programlarında vurgulandığı haliyle gerekçelendirme, argüman ve karşı argüman oluşturma, delile dayalı çıkarımlarda bulunma gibi beceriler gerektiren bir bilimsel tartışma tekniğidir (Yılmaz, 2017). Son dönemde oldukça popüler olan bilimsel tartışma yani argümantasyon, ne şekilde olursa olsun bilimin bir parçasıdır. Bu nedenle fen eğitimine entegre edilmelidir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2007). Bu çalışma, argümantasyonun fen öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve argümantasyon becerilerine etkisi ile ilgilidir.

Bireyler, erken çocukluktan beri aldıkları fen eğitimiyle sorunlara çözüm yolları aramayı ve doğayı sorgulamayı öğrenirler. Fen eğitimi alan bireyler, karşılaştıkları sorunlara akılcı çözümler üretebilen, bilimsel çıkarımlar yapabilen, yaratıcı, girişimci, sorgulayıcı, günümüz dünyasının istenen özelliklerini taşıyan bireyler olurlar (C. Uçar, 2018).

Argümantasyona dayalı fen eğitimi hem ülkemizde hem de dünyada giderek daha çok rağbet görmeye başlamıştır. Çünkü argümantasyon, öğrencilere sadece alan bilgisi kazandırmakla kalmayıp, onların girişimci, fikirlerini açıkça ifade edebilen, yaratıcı, sosyal ve sorgulayıcı bireyler olmalarını sağlamaktadır. Argümantasyon, bireylerin, mantıksal yaklaşımlar kullanarak, kendi fikirlerini ve başkalarının fikirlerini sorgulayarak fen öğretimi sürecine dahil olmalarını sağlar (B. Uçar, 2018).

Fen Bilimleri derslerinde argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin yapılması önemli üç katkı sağlamaktadır (Driver, Newton ve Osborne, 2000):

- Bilimsel bilginin doğruluk derecesinin sınanması becerilerini geliştirmek,
- Araştırma, soruşturma becerisini geliştirmek,
- Kavramsal anlamayı geliştirmek.

Argümantasyon, günlük yaşam içerisinde de gerçekleşen tartışmalarda iddiaları çürütmek veya desteklemek amacıyla sıkça başvurulan bir yöntem haline almıştır. Çünkü argümantasyon, düşünmeye sevk etmekte, fikir üretme, fikrini savunma, sağlıklı iletişim kurma gibi konularda da önemli katkılar sağlamaktadır (Akbaş, 2017).

Tüm bu bilgilerden hareketle, argümantasyonun, bireylerin girişimcilik, problem çözme, yaratıcılık, etkili iletişim gibi becerilerinin yanısıra, bilimsel düşünme, araştırma soruşturma, kavramsal anlama becerilerinin de gelişimini desteklediğini söyleyebiliriz. Bu beceriler bilhassa Fen Bilimleri derslerinde öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran ve öğrencilerin edinmesi beklenen becerilerdir. Bu nedenle argümantasyon tekniği Fen Bilimleri derslerinde uygulanmalı ve farklı sınıf seviyelerindeki, farklı ünitelerdeki etkililiği tartışılmalıdır. Ayrıca, bu konuda öğrencilerin görüşleri de oldukça önemlidir. Argümantasyon uygulamaları sonucunda öğrencilerin neler düşündüğünü ve neler hissettiğini bilmek, öğretmenin işini kolaylaştıracaktır. Böylelikle argümantasyon uygulamalarına başlamadan önce gerekli tedbirlerin alınması sağlanacaktır.

Bu çalışmada 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji Ünitesi kapsamında gerçekleştirilen argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin

argümantasyon ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenecek ve süreç hakkında öğrenci görüşlerine yer verilecektir.

### **Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında gerçekleştirilen argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel argümantasyon becerileri ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin araştırılmasıdır.

### **Araştırmanın Önemi**

Yenilenen Fen Bilimleri dersi öğretim programında öğrenciyi ön plana alan öğretim etkinliklerinin kullanılması öngörülmüştür. Özellikle projeye dayalı öğrenme etkinlikleri, problem çözme, işbirliğine dayalı öğretim ve argümantasyon en çok vurgulanan öğretim teknikleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tekniklerden biri olan argümantasyonun önemi ve gerekliliği şu cümlelerle belirtilmektedir (MEB, 2018):

Öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanmalıdır.

Argümantasyon, son yıllarda fen eğitimi alanında en çok araştırılan konulardan biridir. İlgili alanyazın incelendiğinde argümantasyon tabanlı öğrenme etkinliklerinin, bireylerin akademik başarılarına, fen disiplinlerine yönelik tutumlarına, kavramsal anlamalarına etkisini inceleyen pek çok çalışmaya rastlanmıştır. Ancak argümantasyon temelli uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştıran çalışma sayısı oldukça azdır. Bu nedenle bu çalışmanın alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerinin bilinmesi, bu becerilerin doğrudan ilişkili olduğu fen öğretiminde büyük önem taşımaktadır. Ayrıca çalışma, argümantasyon uygulamaları hakkında öğrenci görüşlerine yer verilmesi ve Fen

Bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesinde kullanılabilen argümantasyon örnekleri içerdiği bakımından önemli görülmektedir.

### **Problem Cümlesi**

Bu çalışmada, “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında uygulanan argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon ve bilimsel süreç becerileri üzerine anlamlı bir etkisi var mıdır?” problemine yanıt aranmıştır. Bu probleme yanıt ararken şu alt problemlere cevap aranmıştır:

1- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi ön test puanları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi son test puanları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

3- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön test puanları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

4- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi son test puanları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

5- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun uygulama öncesi ve



sonrası yapılan Bilimsel Argümantasyon Testi puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

6- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası yapılan Bilimsel Süreç Becerileri Testi puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

7- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

8- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

9- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

10- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

11- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında mevcut programa bağlı kalınarak öğretim yapılan kontrol grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

12- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında mevcut programa bağlı kalınarak öğretim yapılan kontrol grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

13- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında mevcut programa bağlı kalınarak öğretim yapılan kontrol grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

14- 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında mevcut programa bağlı kalınarak öğretim yapılan kontrol grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

### **Kapsam ve Sınırlılıklar**

1- Bu çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılı, Kırıkkale ili, Karakeçili ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıf şubeleri arasından deney ve kontrol grubu olarak rastgele seçilmiş iki sınıf ve toplam 36 öğrenci ile sınırlıdır.

2- Araştırma, “Kuvvet ve Enerji” ünitesi ile sınırlıdır.

3- Araştırmanın uygulama süresi 46 ders saati ile sınırlıdır.

4- Bulguların gerçeğe uygunluk düzeyi izlenen yöntem ve veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirlikleriyle sınırlıdır.

### **5. Varsayımlar**

1- Öğrenciler ölçme araçlarındaki soruları titizlikle ve özenle yanıtlamışlardır.

2- Öğrencilerin ölçülmek istenen özelliklerindeki değişim sadece uygulanan öğretim yönteminden kaynaklanmaktadır.

3- Deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri arasında herhangi bir etkileşim olmamıştır.

4- Araştırmacı deney ve kontrol grubuna tarafsız yaklaşmıştır.

5- Araştırma sürecinde uygulanan tüm ölçekler deney ve kontrol gruplarında standart koşullarda uygulanmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

#### 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

##### 1.1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Argüman, en sade anlamıyla, tez, iddia, sav olarak tanımlanır (Türk Dil Kurumu, [TDK], 2018). Argüman, kanıtlarla desteklenmiş iddialardan oluşan bir tez olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle, nitel veya nicel veri kümesinden elde edilen teorik bilgiler veya kanıtlarla bir iddia ortaya atma ve bu iddiayı kanıtlarla ortaya koyma olarak değerlendirilebilir (Peker, 2017). B. Uçar (2018)'a göre argüman, düşüncelerin nasıl oluşturulacağına dair bir takım bileşenler içeren yapı, argümantasyon ise bir konuyu açıklamak, bir konuda karar vermek veya bir problemi çözmek için mantıksal bir şekilde düşüncelerin oluşturulması, düzenlenmesi ve sunulması sürecidir. Argümantasyon ise bilimsel iddiaların, deneysel çalışmalar sonucu elde edilen verilerle veya kuramsal verilerle desteklendiği bilimsel tartışma sürecidir (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2007). Argümantasyon, bireylerin ortaya attığı iddialarını savunurken inandırıcı kanıtlarını tanık göstererek fikirlerini gerekçelendirme, buna bağlı olarak karşıda bulunan kişiyi ikna etme, yani bilimsel bir konuda bir bilim insanı gibi düşünebilme, düşündüklerini yazılı ya da sözlü olarak ifade edebilme ve tartışabilme süreci olarak da ifade edilebilir (Aktamış ve Hiğde, 2017). Başka bir tanımla argümantasyon, veri ve iddialar aracılığıyla bilimsel bilgilerin gerekçelendirilerek oluşturulması ya da değerlendirilmesi sürecidir. Tartışma, eleştirel düşünme ve akıl yürütmeyi de içine alan muhakeme becerisidir (Gödek, Polat ve Kaya, 2018). Argümantasyon, bilimsel bilginin yapılandırılması sürecinde grup halinde veya bireysel olarak savunulan düşüncenin doğruluğunun kanıtlarla karşı tarafa ispatlanması, karşı tarafın ikna edilmesi sürecidir (Aydın, 2013). Argümantasyon, öğrencilerin önceki öğrenmelerini sorgulamalarını sağlamakta, bilim insanları gibi akıl yürüterek destek, gerekçe ve kanıtlar

kullanmalarını sağlamaktadır (Aslan, 2010). Tanımlardan yola çıkılarak, “argümantasyon, bir bilim insanı gibi düşünebilme, fikir ortaya atma, fikrini bilimsel verilerle temellendirerek karşı tarafa kabul ettirme amacı taşıyan bilimsel tartışma sürecidir denilebilir.”

Van Eemeren, Groontendorst ve Henkemans (1996) argümantasyonun bileşenlerini şu şekilde açıklamışlardır:

1. Argümantasyon sosyal bir faaliyettir.
2. Argümantasyon, diyalog halindeki kişilerin konu hakkındaki fikirlerini gösterir.
3. Argümantasyon karmaşık bir dil gerektirmez.
4. Argümantasyon, farklı bakış açılarıyla ilgilidir. Farklı fikirler olduğu zaman argümantasyona başvurulur.
5. Argümantasyonda amaç konunun kabul edilebilirliğinin ya artırılması ya da azaltılmasıdır.
6. Argümantasyon sürecinde birey ya fikrini ispat eder karşı tarafa kabul ettirir ya da karşı tarafın fikrini çürütür.

Argümantasyon yazılı ve sözlü olmak üzere iki şekilde yapılandırılabilir (Aktamış ve Hiğde, 2017). Sözel argümantasyon, tartışan bireylerin sözel bir şekilde iddialarını ortaya koydukları tartışma şeklidir. Öğretmen-öğrenci veya öğrenci-öğrenci etkileşimi şeklinde gerçekleştirilebilir. Bir konunun derinlemesine öğrenilmesinde sözel argümantasyon oldukça etkili bir yöntemdir (Cavagnetto, Hand ve Norton-Meier, 2010). Sözlü argümantasyon, klasik soru cevap etkinliğinden farklıdır. Bu tür argümantasyonda öğretmen, öğrencilerin, iddia, gerekçe, çürütücü, veri gibi bileşenleri kullanmalarını ister ve bunun için ek sorular sorar. “Niçin bu iddiada bulunuyorsunuz?, Nedeniniz nedir? Görüşünüzü kanıtlayabilecek başka argümanlarınız var mı? Görüşünüze karşı olan bir argüman var mı? Görüşünüze karşı olan argümanı nasıl çürütebilirsiniz? Delilleriniz nelerdir?” gibi (Aktamış ve Hiğde, 2017).

Yazılı argümantasyon, öğrencilerin iddialarını, gerekçe ve çürütmelerini yazılı olarak belirttikleri argümantasyon şeklidir. Sözlü argümantasyonda öğrenciler iddialarına karşı ortaya atılan iddialara hemen karşılık vermelidirler, ancak yazılı

argümantasyonda benzer sıkıntılar olmadığı için öğrenciler düşünmek için zaman kazanmış olurlar (Can, 2018).

### **1.1.1. Argümantasyon Modelleri**

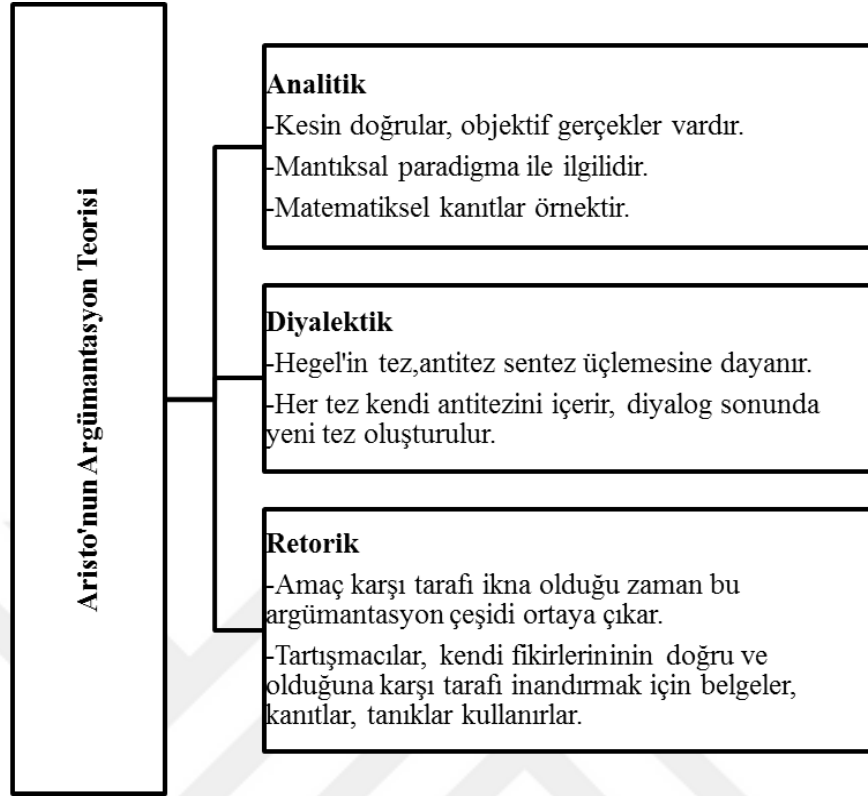
Argümantasyon ile ilgili literatür incelendiğinde üç teorinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu teoriler, Aristo'nun argümantasyon teorisi, Walton'un argümantasyon teorisi ve Toulmin'in argümantasyon teorisidir (Puvirajah, 2007, akt. Demiral, 2017).

#### **1.1.1.1. Aristo'nun Argümantasyon Teorisi**

Aristoteles, argümantasyonun genel çerçevesini oluşturmuş, bugünkü teorilerin temelini oluşturmuştur. Aristo, argümana tündengelimsel olarak yaklaşır. O, ikna etmenin kullanılması, tartışma kuralları, kabul edilebilir öncüller, retorik olan argümanların düzenlenmesi, argüman şemalarındaki temel öncüller vb. üzerine odaklanmıştır (Rapp ve Wagner, 2013).

Aristoteles'in argümantasyon şeması onun teorisine göre üç grupta toplanmıştır (van Eemeren, Grootendorst ve Henkemans, 1996, akt. Demiral, 2017) :

*Şekil 1. Aristoteles'in Argümantasyon Şeması*



#### 1.1.1.2. Walton'un Argümantasyon Teorisi

Walton, tartışmayı iç yapısı açısından ele almış ve iddiayı destekleyen unsurların (deliller, gerekçeler) özelliklerini incelemiştir. Walton, her argümanın kendi içinde ele alınması gerektiğini belirtmiş, argümanların nasıl analiz edilmesi gerektiğini şemalar ve her şemaya özel oluşturduğu sorularla açıklamıştır (Gümrah, 2013).

Walton (2006), argümantasyonun sadece bilimsel alanda değil, günlük hayatta da kullanılabileceğini belirtmiştir. Sadece tümevarım ve tümdengelim gibi süreçlerle değerlendirilen argümanları incelemiş, hatalı kabul edilen argümanların bir kısmının hatalı olmadığını belirtmiştir. Walton argümanlar hakkında detaylı bilgiler vermesine karşın teorisinde değinilmemiş pek çok nokta bulunmaktadır (Blair, 2012).

#### 1.1.1.3. Toulmin'in Argümantasyon Teorisi

Fen eğitimi ile alakalı çalışmalarda en fazla kullanılan bilimsel tartışma modeli, Toulmin'in Argümantasyon Modelidir (Küçüköner, 2018). Toulmin, informal mantık ve retorik kuramının öncülerindedir. 1958 yılında yayınladığı 'The

Uses of Argument' adlı kitabıyla retorik tartışmanın analizine yönelik bir model sunmuştur (Aldağ, 2006).

Toulmin, günlük hayattaki tartışmaları açıklama hususunda mantıksal tartışma yaklaşımlarının yetersiz kaldığını fark etmiştir. Bu nedenden geleneksel tartışma yöntemlerinden çok geriye dönük akıl yürütme ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalar sonucunda hem tartışma eğitiminde kullanılan hem de problem çözme ve karar verme gibi becerilerin geliştirilmesinde kullanılan tartışma modelini geliştirmiştir (Aldağ, 2006).

Toulmin'in tartışmaya yönelik görüşleri şu şekilde özetlenebilir (Aldağ, 2006):

1. Tartışma sosyal bir mana oluşturma çabasıdır.
2. Tartışma, etkileşimli ve dinamik bir süreçtir.
3. Tartışma, desteklenen iddialar bütünüdür.
4. Tartışma, düşüncelerin test edilmesine olanak sağlar.
5. Tartışmayla alakalı özellikler tartışmanın içinde geçtiği bağlama göre belirlenir.
6. Tüm tartışmalar, özel bir alan altında incelenmelidir.

Toulmin'in argümantasyon modelinde altı öge bulunmaktadır. Bunlar: "Veri, iddia, gerekçe (garanti), destek, niteleyici (nitelendirici) ve çürütücü (çürütme)" dür. Ancak Toulmin (1958), argümantasyonun sadece bu altı öge ile sınırlı olmadığını, daha karmaşık bir şekilde de ele alınabileceğini belirtmiştir. Ona göre iddia, veri ve gerekçe ana öğeler iken, destek, niteleyici ve çürütücü yan öğelerdir. Öğeler, Simon, Erduran ve Osborne (2006) tarafından şu şekilde açıklanmıştır:

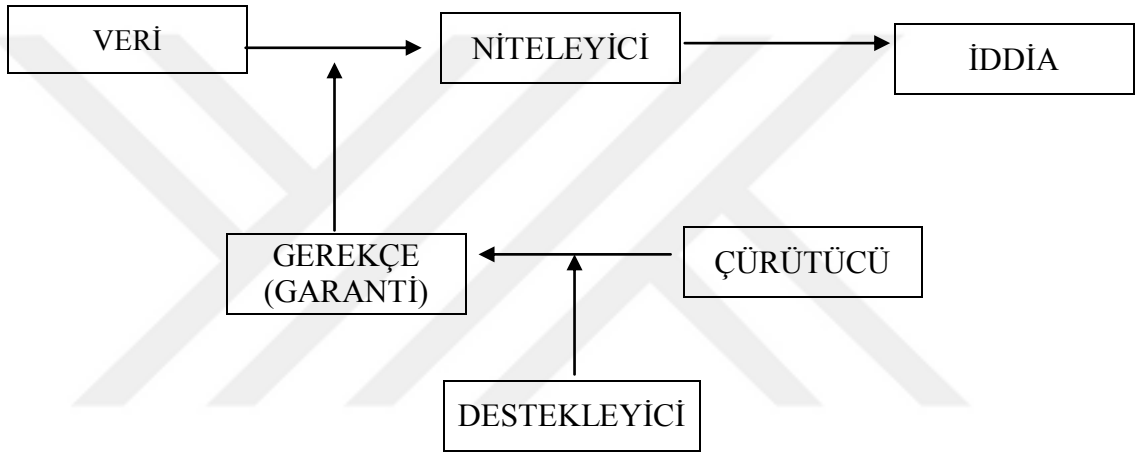
1. Veri: Ortaya atılan iddiayı destekleyen, bu iddianın dayandığı gerçeklerdir.
2. İddia: Karşıt fikirde olan (tartışılan) bireyi ikna etmek amacıyla ortaya atılan fikirlendir.
3. Gerekçe: İddia ve veri arasındaki ilişkiyi doğrulayan ifadelerdir. Neden bu veriden yola çıkılarak bu iddianın ortaya atıldığını açıklar.
4. Destek: İddianın güçlendirilmesini sağlayan, gerekçeyi destekleyen temel varsayımlardır.

5. Niteleyici: İddianın geçerli olduğu özel durumlardır. Ortaya atılan iddianın kesinlik ölçüsünü ve gücünü belirler. Olasılıkla, sıklıkla, kesinlikle, nadiren gibi ifadeler kullanılabilir. Bu ifadeler, destekleyicinin gerçeklik olasılığının gücünü belirtir.

6. Çürütücü: İddianın geçerli olmadığı koşulları ifade eder. Gerekçede ifade edilenin dışında kalan durumlardır. Veri, iddia, destekleyici ve niteleyici ile çelişen ifadelerdir.

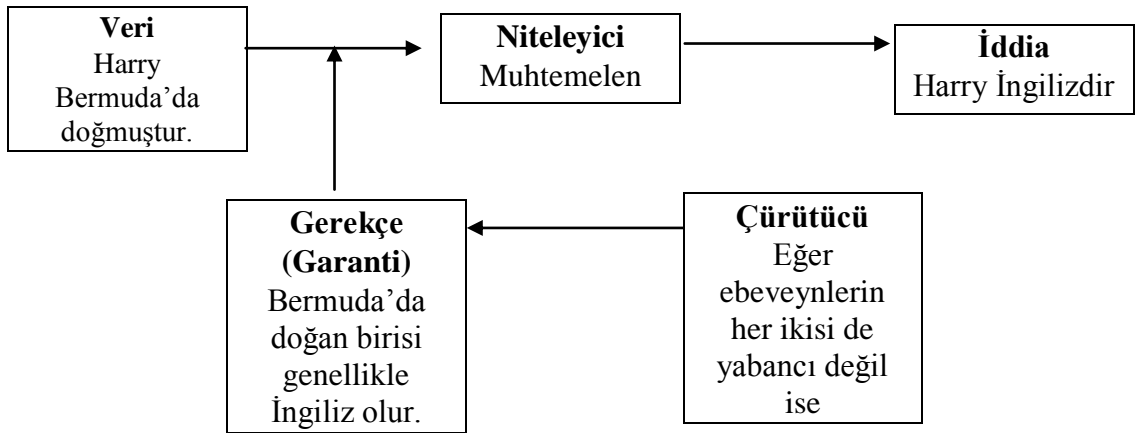
Toulmin'in *The Uses of Argument* kitabında (1958) model şu şekilde özetlenmiştir:

**Şekil 2. Toulmin'in Argümantasyon Modeli**



Toulmin (1958), modeli şu şekilde örneklendirmiştir:

**Şekil 3. Toulmin Argümantasyon Modeline örnek**



Bir örnekle bu süreç şöyle açıklanabilir (Yılmaz, 2017): “Bu bitki kesinlikle fotosentez yapmaktadır (**iddia**) çünkü bu bitkinin yaprağında nişasta testi mavi renk sonuç verdi (**veri**). Nişasta testinde kullanılan iyot molekülleri nişasta içinde bulunan amilaz sarmalları içine dizilince mavi bir renk oluşturur (**gerekçe**). Nişasta, yeşil



bitkiler tarafından fotosentez sonucu oluşturulur (**destekleyici**). Bu bitkinin karanlık ortamda olmadığı ve yeşil yapraklara sahip olduğu göz önüne alınırsa bitkinin fotosentez yaptığı anlaşılır (**çürütücü**).

Toulmin'in argümantasyon modeli üzerine inşa edilen etkinliklerde öğretmen öğrencilerden bir iddia ortaya koymalarını ve bu iddiayı mevcut verilerle ve akıl yürütmeyele oluşturdukları kanıtlarla desteklemelerini ister. Öğretmen, gerekçelendirmede kullandıkları kanıtları, destekleyicileri ve varsa çürütücüleri ile ifade etmelerini ister. Bu süreç grupla veya bireysel olarak gerçekleştirilebilir. Öğretmen, öğrencilerin doğru bir argüman ortaya koyduklarından emin olduktan sonra, öğrencilerine iddia, veri, akıl yürütme, kanıt, destekleyici ve çürütücü bileşenler arasındaki mantıksal tutarlığı sorgulatmalıdır (Demirbağ, 2017).

### **1.1.2. Fen Eğitiminde Argümantasyon**

Günümüzde Batı toplumlarında bilim eğitimini tanımlayan, bilimle sıkça bağdaştırılan bazı kavramlar ön plana çıkmıştır. Yapılandırıcı öğrenme, kritik düşünme, sorgulayarak öğrenme, otantik bilim deneyimi gibi kavramlar buna örnek verilebilir. Bu kavramların temele aldığı ilke öğrencilerin aktif olarak bilim yapması, yani kendi düzeyinde bilimsel bilgi üretiminde bulunmasıdır. Üretilen bilgi açıklama ve argüman şeklinde ifade edilebilir. Bilimin en önemli amaçlarından biri canlı ve cansız dünyayı açıklamaktır. Açıklama yaparken bilim insanları argümanlar geliştirirler. Fen eğitimde de öğrencilerin bilim insanları gibi argümanlar geliştirmeleri, bilimsel soruların cevaplarını bilimsel açıklamalar ve kanıtlara dayandırmaları, açıklamalarını teorik bilgi ile ilişkilendirmeleri ve ortaya koydukları bilimsel bilgiyi etkin bir dille başka insanlara aktarıp savunabilmeleri gerekmektedir (Peker, 2017). Son zamanlarda öğrencilere bu tarz becerilerin kazandırılması amacıyla geliştirilmiş en popüler öğretim tekniklerinden biri argümantasyon tekniğidir.

Bilim, çoğunlukla tartışma ve anlaşmazlıklarla ilerler. Bilim insanları sadece deney ve gözlemlerle değil, tartışma ve ikna ile sonuca ulaşırlar. Bu nedenle deneysel tasarımların uygunluğu delillerin, iddiaların ve yorumların geçerliği ile ilgili tartışmalara dayanır. Bu nedenle argümantasyon fen öğretiminin ve fen okuryazarlığının merkezi haline gelir (Akt: Öztürk, 2013).

Öğrencilerin büyük ve küçük gruplarla tartışmalarının sağlandığı bir fen sınıfında tartışma kurallarını öğrenmeleri ve uygulamaları fen okuyazarı bireyler yetiştirilmesine katkı sağlar. Fenle ilgili toplumsal sorunların (çevre kirliliği, küresel ısınma, enerji santralleri vb.) çözümünde aktif rol alabilmek ya da fen olaylarını (mevsimlerin oluşumu, antibiyotiklerin kullanımı vb.) anlayabilmek için tartışmayı bilmek, karşıt argümanlar geliştirebilmek, delillere dayalı iddialarda bulunmak gerekir. Bu özelliklere sahip bireylerin oluşturduğu toplumun kalkınması da hızlı olacaktır (Kaya ve Kılıç, 2008).

Fen öğretiminde argümantasyonun kullanılması çeşitli katkılar sağlamaktadır. Kavramsallığın yerleştirilmesini sağlar, biliş üstü süreçlerin kullanılmasını destekler, üst düzey düşünme becerilerinden olan eleştirel düşünme ve akıl yürütme gibi becerileri geliştirir. Bireylerin bilim dili kullanmalarını sağlar böylece fen okuryazarlığını artırır (Erduran ve Jiménez-Aleixandre, 2007).

Argümantasyon, fen öğretiminde oldukça etkilidir ve fen öğretimine önemli katkılar sağlamaktadır. Fen öğretiminde argümantasyonun kullanılmasındaki asıl amaç, öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin giderilmesi, öğrenme sürecinde karşılaşılan bazı problemlerin çözümlenmesi, fen bilimlerine ait kavramların daha iyi bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktır (Aydın, 2013).

Etkili bir fen öğretiminin gerçekleşebilmesi için, argümantasyonun sınıf içi etkinliklerde kullanımı esnasında şu hususlara dikkat edilmelidir (Peker, 2017):

1. Bilimsel açıklama yapma ve argüman üretme kapasitesi öğrencilerin gelişim seviyeleri ile bağlantılıdır. Bu nedenle ilk etapta öğrencilere daha az zorlanacakları bilimsel açıklama ve argüman örneklerinin gösterilmesi gerekir. Argüman üretme becerisi, zamanla geliştirilebilecek bir beceridir.

2. Öğrencilerin dil gelişimi dikkate alınmalıdır.

3. Argümantasyon öğeleri öğrencilere açıkça gösterilmelidir. Özellikle iddia ve veri arasındaki ilişki vurgulanmalıdır. Argümantasyon sürecinin ana unsurları olan veri, iddia ve gerekçenin açık ve net bir biçimde ortaya konulması sağlanmalıdır.

4. Öğrencilerin bilimsel açıklamaları değerlendirilirken farklı akıl yürütme yöntemlerinin varlığı öğretmenler tarafından göz önünde bulundurulmalı, argümanlar buna göre değerlendirilmelidir.

### **1.1.3. Argümantasyon Teknikleri**

Fen Bilimleri dersi, çeşitli bilimsel tartışma etkinliklerinin kullanılabilmesi için oldukça uygundur. Fen Bilimleri dersleri argümantasyon tabanlı etkinliklerle zenginleştirilmeli, öğrencilerin bilimsel tartışmayı (argümantasyon) benimsemeleri sağlanmalıdır (Aydın, 2013). Fen Bilimleri derslerinde kullanılacak bazı argümantasyon stratejileri şu şekilde sıralanabilir:

#### **1.1.3.1. Yarışan Teoriler**

Bir konu hakkında ortaya atılan ve geçerli olup olmadığı sorgulanabilen görüşlere yarışan teoriler denir (Özdem Yılmaz, 2017). Bu teknikte öğrencilere bilimsel bir olay verilir ve bu konuda birbiriyle yarışan iki ya da daha fazla iddia verilir. Ayrıca bu iddiaları destekleyen veya desteklemeyen ya da sadece birini destekleyen kanıtlar sunulur. Öğrencilerden kanıtlar üzerinde düşünmeleri ve bu kanıtların önemini değerlendirmeleri beklenir. Bu süreçte kendi iddialarını kanıtlamayı ve karşı iddiayı çürütmeyi öğrenirler (Aktamış vd, 2017).

#### **1.1.3.2. Kavram Karikatürleri**

Argümantasyon tekniği olarak kavram karikatürlerinin kullanımında genellikle günlük hayattan bir olay ele alınır ve olay hakkında konuşan karakterler ve karakterlerin konuşma baloncukları bulunur. Karakterlerden sadece biri doğru ifadeyi kullanır ve diğerleri yanlış ifade kullanır. Öğrenciden hangi karaktere neden katıldığını diğerlerine neden katılmadığını söylemesi beklenir. Öğrencileri kanıtlar, destekleyiciler ve çürütücüler kullanmaya teşvik eder (Aktamış vd, 2017). Bu strateji argümantasyon sürecini başlatmak amacıyla kullanılır. Genellikle bilimsel gibi görünmeyen, karikatürize edilmiş bir tartışma durumu vardır (Keogh, Naylor, de Boo ve Feasey, 2011). Kavram karikatürleri, öğrencileri düşünmeye sevk eder, onların öğrenme ortamına aktif katılımlarını sağlar (Yazan, 2017).

#### 1.1.3.3. Tahmin Et - Gözle - Açıkla (TGA)

White ve Gunstone (1992) tarafından geliştirilen bir tekniktir. Bu teknikte öğrencilere bir olay ya da durum sunulur ve sonucu tahmin etmeleri istenir. Sonucun önceden tahmin edilmesinin istenmesi, öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılmasını ve öğrencilerde merak uyandırılmasını sağlamaktadır. Tahmin sürecinden sonra öğrenciler gözlem yaparlar ve olay ya da durumun sonucu ile tahminlerini karşılaştırırlar (White ve Gunstone, 1992).

#### 1.1.3.4. Kanıt Kullanımı

Öğrencilere bir konu hakkında iddiaların bulunduğu bir tablo ve bu iddialarla alakalı kanıtlar bulunan kartlar verilir. Öğrencilerden iddiayı destekleyen, doğrulayan kanıtları uygun sütuna yerleştirmeleri istenir. Kanıt kullanımı etkinliğinin amacı öğrencilerin iddialardan yola çıkarak argümanlarını oluşturmalarını, kanıtlar kullanmalarını sağlamaktır (Osborne, Erduran ve Simon, 2004, akt. Aktamış, 2017).

#### 1.1.3.5. İfadeler Tablosu

Öğrencilere herhangi bir konu ile alakalı bilgilerin yer aldığı bir tablo verilir. Her bilgi için öğrencilerin düşünceleri sorulur. İlgili bilgiye neden katıldıklarını veya neden katılmadıklarını açıklamaları beklenir (Gilbert ve Watts, 1983, akt. Karabiber, 2019).

İfadeler tablosu Osborne, Erduran ve Simon, (2004) tarafından “sınıflama” ve “akıl yürütme” olarak iki farklı şekilde uyarlanmıştır. Akıl yürütme etkinliğinde öğrencilere bilimsel bir konu hakkında iddiaların bulunduğu bir tablo verilir ve iddianın doğruluğu veya yanlışlığını sorgulayarak bir karara varması beklenir. Öğrenci, iddianın doğru olduğunu düşünüyorsa doğru kutucuğunu, yanlış olduğunu düşünüyorsa yanlış kutucuğunu, bilmiyorsa bilmiyorum kutucuğunu işaretlemelidir. Bu esnada öğrenci herhangi bir kaynaktan araştırma yapabilir. Önemli olan öğrencinin seçiminin nedenini açıklamasıdır. Sınıflama etkinliğinde öğrenciler iddialar tablosunda bulunan iddiaya katılıp katılmadıklarını belirtirler ancak katıldıkları iddiaya kanıt ve destekleyici ögeler sunabilmeli, katılmadıkları iddiaya çürütücü ögeler sunabilmelidirler.

#### 1.1.3.6. Deney Tasarlama

Öğrencilere bir problem durumu verilir ve bu problem durumunu çözmeye yönelik bir deney tasarımları beklenir. Öğrenciler deneyle ilgili tüm aşamaları kendileri planlar (Osborne, Erduran ve Simon, 2004).

#### 1.1.4. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri, etkili bir eylemde bulunmak için duygu ve düşüncelerin sistemli bir şekilde organize edilmesi, problemlerin çözümünde akıl yürütmenin kullanılması sürecidir (Karlı, 2015). Başka bir tanıma göre ise bilimsel süreç becerileri, bilgiyi üretme ve düzenlemede, problem üzerinde düşünme ve problemi çözmeye kullanılan becerilerin tümüdür (Charlesworth, 2015). Bu beceriler, bireylerin, bilimsel içerikleri daha iyi anlamalarını, sorular sormalarını, sorularına cevap aramalarını, problem üzerine düşüncelerini ve problem çözme becerilerini desteklemektedir. Bilimsel bir bilgi yapılandırılırken gözlem yapma, sınıflama, tahmin, deney yapma, sonuç çıkarma, deney verilerini yorumlama gibi pek çok beceri kullanılır. Bu becerilerin tümü bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılmaktadır (Aslan, Ertaş Kılıç, Kılıç, 2016).

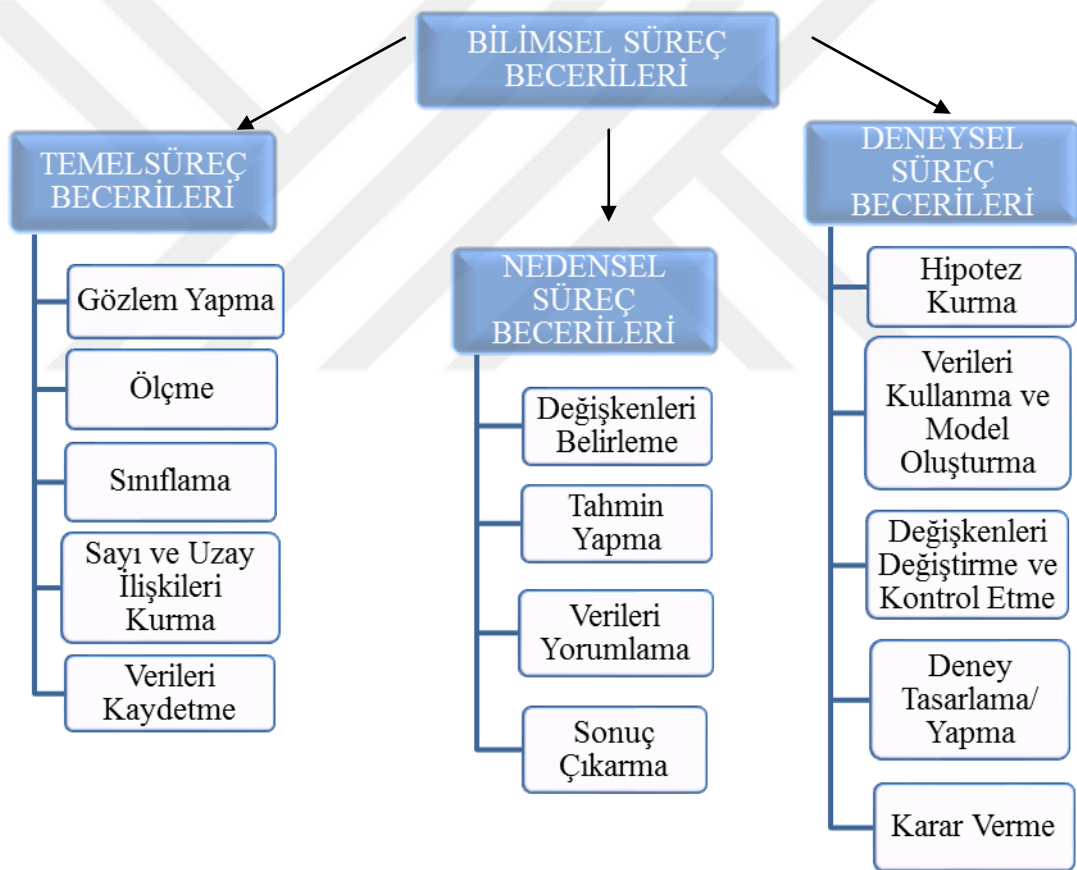
Bilim insanları kontrollü bir deney sürecinde, deney grubuna yapılan manipülasyonlar sonucunda gözlemlediklerini başta kurmuş oldukları hipotez ile ilişkilendirirler. Deney sonucu ile hipotez uyumluysa hipotezi destekleyen kanıtlar var demektir. Deney sonucu ile hipotez birbirini desteklemiyorsa, yeni bir hipotez kurulmalı ve yeni kontrollü deneyler yapılmalıdır. Pek çok deneme sonucunda bilimsel bilgiye ulaşılır ve bu bilgi aksi ispat edilinceye kadar geçerlidir. Bu ve benzeri durumlarda bilim insanları bilimsel süreç becerileri adı verilen çeşitli beceriler kullanmaktadırlar. Bilimsel süreç becerileri, bireylerin fen kavramlarını öğrenmesinde ve akademik kariyerleri ile kişisel yaşamlarını üst seviyeye çıkarmasında önemli rol oynamaktadır (Karlı, 2017).

A.A.A.S (Amerikan Bilimi İlerletme Derneği), bilimsel süreç becerilerini, geniş ölçüde aktarılabılır, birçok fen disiplini için benimsenmiş, bilim adamlarının doğru davranışlarının yansıması olarak kabul edilen beceriler seti olarak tanımlamıştır. Söz konusu dernek bilimsel süreç becerilerini temel ve bütünleyici beceriler olmak üzere iki grupta tanımlamıştır (Tan ve Temiz, 2003). Temel

beceriler; gözlem yapma, sınıflama yapma, bilimsel iletişim kurma, ölçüm yapma, tahmin etme, çıkarım yapma olarak sınıflandırılabilir. Birleştirilmiş (bütünleyici) beceriler; değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumlama, deney yapma, model oluşturma gibi becerilerdir (Howe ve Jones, 1998, akt. Akman, Balat ve Güler, 2013).

Literatür incelendiğinde bilimsel süreç becerilerinin farklı araştırmacılar tarafından farklı şekilde gruplandırıldığı görülmektedir. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesinde (1998) bilimsel süreç becerileri şu şekilde sınıflandırılmıştır (Karlı, 2015):

**Şekil 4. Bilimsel Süreç Becerileri**



#### 1.1.4.1. Temel Süreç Becerileri

**Gözlem Yapma:** Bireylerin duyu organları aracılığı ile bir nesne veya olayı incelemesidir (Arthur, 1993, akt. Öztürk, 2017). Gözlem becerisi iyi olan bireyler, gözlemedikleri olayı daha derinden inceler, daha derin açıklamalar yaparlar ve daha dikkatlidirler. Bir olaydaki benzerlik ve farklılıkları kolaylıkla bulabilirler. Öğretmenler

öğrencilerin daha çok gözlem yapabilmesine olanak sağlayacak etkinliklerle öğrencilerin gözlem yeteneklerinin gelişmesini sağlayabilirler (Karşlı, 2017).

Bilimsel gözlem;

- Duyuları kullanmayı kapsar.
- Olayları ve öğeleri tanımlamayı içerir.
- Benzer ve farklı noktaları ayırt etmeyi içerir.
- Nesne veya olaylara ait özellikleri belirlemeyi içerir (Johnston, 2005).

**Ölçme:** Kıyas yapma ve sayma işidir. Kütle, hacim, sıcaklık, zaman vb. niteliklerin büyüklüğünü tespit edebilmek için standart birimler veya benzer birimler kullanılması gerekir. Ölçme becerisi ölçme araç gereçlerini doğru seçme ve kullanma becerisidir. Ölçme becerisinin gelişmesi, gözlem, sınıflama, karşılaştırma gibi becerilerin gelişimine de bağlıdır (Ayas vd., 2006).

**Sınıflama:** Objeleri, olayları veya olaylara ait nitelikleri benzer ve farklı özelliklerine göre gruplama işidir. Sınıflama yapılması karmaşık şeylerin organize edilerek düzeltilmesini sağlar ve böylelikle olayların daha kolay kavranmasını sağlar. Kavram öğreniminde sınıflama becerisi kritik önem taşımaktadır. Sınıflama becerisi gelişmiş öğrenciler, nesnelere arasındaki benzerlik ve farklılıkları kolaylıkla saptayabilir, sınıflandırılacak nesne veya olayların nitel ve nicel özelliklerini belirleyebilir, karşılaştırmalar yapabilir, grup ve alt gruplar oluşturabilirler (Karşlı, 2015).

**Sayı ve Uzay İlişkileri Kurma:** Bir olayın sonuçları hakkında karar vermek üzere sayıları kullanmak sayı ilişkileri kurma becerisi iken, nesnelere üç boyutlu şekilde resmedebilme becerisi uzay ilişkileri kurma becerileridir (Ayas vd., 2006). Sayı ve uzay ilişkileri kurma becerileri gelişmiş bir öğrenci, elde ettiği sayısal verileri yorumlayarak doğru sonuca ulaşır, soyut durumları kolay kavrar, matematiksel kurallar, formüller ve hesaplamalar gibi konularda başarılı olur, nesnelere üç boyutlu halleriyle zihninde tasarlayabilir (Karşlı, 2015).

**Verileri Kaydetme:** Verileri kaydetme becerisi gelişmiş öğrenciler, deney yaparak sonucunda verileri elde etme, elde ettiği verileri kaydedebilme ve tablo, grafik veya çizelge üzerinde gösterebilme yeteneğine sahiptir (Öztürk, 2008).

Özellikle önemli olan deneyden elde edilen verilerden doğru ve gerekli olanın belirlenip uygun şekilde gösterilmesidir (Öztürk, 2017).

#### 1.1.4.2. Nedensel Süreç Becerileri

**Tahmin Yapma:** Verilere dayanarak olaylar ya da olası durumlar ile ilgili tahmin yapmaktır (Öztürk, 2008). Tahmin yapma becerisi gözlem ve sınıflama becerilerini de etkiler. Bu karşılıklı bir etkileşimdir yani gözlem ve sınıflama becerileri de tahmin becerisini destekler. Tahmin becerisinin gelişimi için yaşantı zenginliği de oldukça önemlidir. Çünkü yeni bir durumda doğru tahmin yapabilmek için bireyler ön bilgilerini kullanır (Karşlı, 2017).

**Değişkenleri Belirleme:** Değişkeni belirleme özellikle test etme sürecinde çok önemlidir. Bir deneyde, durumda veya olayda, koşullara göre değişen veya sabit kalan elemanları tanımak, durumu etkileyebilecek etkenleri ortaya çıkarmak değişkenleri belirleme becerisidir. Bu becerinin gelişebilmesi neden sonuç ilişkisi kurma becerisine bağlıdır (Karşlı, 2015).

**Verileri Yorumlama:** Deney sonunda elde edilen verilerin, deney sonucunda elde edilmiş bir grafiğin ya da tablonun değerlendirilmesine ilişkin beceridir. Bu süreçte, verilerin iyi yapılandırılması, veriler arasındaki ilişkinin doğru bir şekilde ele alınması, verilerin tablo grafik gibi görsel forma dönüştürülmesi oldukça önemlidir (Öztürk, 2017).

**Sonuç Çıkarma:** Bir deneyin veya gözlemin sonuçlarını yorumlayarak bir genellemeye varma, bir yargıda bulunma işidir (Ayas vd., 2006).

#### 1.1.4.3. Deneysel Süreç Becerileri

**Hipotez Kurma:** Hipotez, doğruluğu henüz ispatlanmamış bilimsel bir önerme veya bir problem için geçici çözüm önerisi olarak tanımlanabilir. Bilimsel bir hipotezin, deneyle sınanabilir olması gerekir (Karşlı, 2015). Hipotez kurma, doğru olup olmadığı bir deneyle test edilebilen bir problem sorusu geliştirme işidir (Ostlund, 1992).

**Verileri Kullanma ve Model Oluşturma:** Bir olayın gerçekleşmesine sebep olan değişkenler arasındaki ilişkileri veya bu olayın gerçekleşme şeklini göstermek amacıyla fiziksel, zihinsel, veya sözel temsil geliştirebilme becerisidir (Ostlund,



1992). Deney sonucunda elde edilen verilerin çeşitli şekillerde gösterilmesi, verilerin anlaşılır biçimde düzenlenmesini sağlar, verilerin kolay yorumlanmasını ve öğrenmenin kalıcılığını sağlar (Öztürk, 2017).

**Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme:** Genellikle deneylerde, bir değişken kasıtlı olarak değiştirilir ve bu durumdan etkilenen değişkendeki değişiklikler incelenir. Kasıtlı olarak değiştirilen değişken bağımsız değişken, bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişken de bağımlı değişkendir. Böyle bir deneysel süreçte, bağımlı değişkeni etkileme riski olan tüm değişkenlerin sabit tutulması gerekir. Sabit tutulan bu değişkene kontrol değişkeni denir. Kontrol değişkeni sabit tutulmadığı takdirde deney sonuçları geçerli olmaz (Aslan, Ertaş Kılıç, Kılıç, 2016). Buradan hareketle değişkenleri kontrol etme, bağımsız değişken dışındaki değişkenlerin sabit tutulması demektir (Ostlund, 1992).

**Deney Tasarlama/Yapma:** Bir hipotez kurarak sonuca dair tahminlerde bulunma, hipotezi sınıma ve değerlendirme, değişkenler arası ilişkileri tespit etme sürecidir. Bu süreç deneysel süreçler içerisinde en karmaşık olan süreçtir ve diğer süreçleri kapsar (Ostlund, 1992; Ayas vd.,2006).

**Karar Verme:** Bilimsel süreç becerilerini kullanarak, problemin çözümüne yönelik deneyler yapıp deliller toplamak ve bu deliller doğrultusunda nihai kararı vermeyi kapsar. Üst düzey düşünme becerileri gerektirir (Karlı, 2017).

Araştırmalar, fen eğitiminde argümantasyonun öğrencilerin bilimsel okuryazarlık kazanmalarına, bilimsel içeriği öğrenmelerine, üst düzey akıl yürütme, eleştirel düşünme ve karar verme becerileri geliştirmelerine, bilimsel bilginin nasıl yapılandırıldığını ve değerlendirildiğini anlamalarına ve sosyal becerilerinin gelişmesine destek olduğunu göstermektedir (Akt: Yılmaz, 2017). Argümantasyon temelli öğretim etkinlikleri, konuların bilimsel bilgiye dayandırılarak tartışılmasına olanak tanıdığından öğrencilerde bilimsel düşünmeyi destekleyecek, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını da sağlayacaktır (Cin, 2013). Bilimsel süreç becerileri, bilgiyi yapılandırmada, problemi belirlemede ve üzerinde düşünerek sonuca ulaşmada kullandığımız düşünme becerileridir (Bybee ve DeBoer, 1993, akt. Yıldırım, 2016). Başka bir tanıma göre ise bilimsel süreç becerileri; çocukların bilimsel bilgiyi keşfetmesi ve araştırmalar yapması için fırsatlar sağlanarak

desteklendikleri, bilimin uygulanan bir parçasıdır (Charlesworth ve Lind, 2003, akt. Akman, Balat ve Güler, 2013).

Öğrenciye bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması fen eğitiminde oldukça önemsenen bir konudur. Fen öğretimi sürecinde bilimsel süreç becerileri, öğrencinin aktif katılımını sağlamakta, kalıcı ve anlamlı öğrenmeler geliştirmesine hizmet etmekte ve sorumluluk duygusu kazandırmaktadır (Aydoğdu, Tatar, Yıldız ve Buldur, 2012). Bilimsel süreç becerileri bireylerin fen okuryazarı olmaları yolunda, yaşam kalitelerini ve standartlarını yükseltmede önemli beceriler olarak belirtilmektedir. Bu sebepten bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi fen eğitiminin en önemli amacıdır (Harlen, 1999, akt. Öztürk, 2017).

Argümantasyon, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmektedir. Öğrencileri sürece dahil ederek bu süreçte “düşünme” kısmını açığa çıkarmaktadır. Öğrencilerin, iddialarını bilimsel bir temelde, kanıtlarla açıklamaları ve mevcut durum için alternatif çözümler üretmeleri beklenmektedir (Yalçın, 2018).

## 1.2. ARGÜMANTASYON ALANINDAKİ ÇALIŞMALAR

Akdöner (2019) tarafından 69 lise öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yöntemi baz alınarak düzenlenen öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin biyoloji dersindeki akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Başarı Testi (GDOBT)'nin kullanıldığı çalışmada, argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubunun GDOBT son test puanlarının ortalaması yöntemin uygulanmadığı kontrol grubundan yüksek bulunmuştur.

Doyğun (2019) tarafından 44 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, rastlantı kavramını bilimle ilişkilendirerek argümantasyon temelli uygulamalarla öğretmenin rastlantısal bilim anlayışı üzerine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, argümantasyon temelli uygulamalarla öğretim yapılan grubun bilim konusundaki anlayış, bilgi ve görüşleri olumlu yönde değiştiği ve geliştiği gözlenmiştir.

Seyis Uğurlu (2019) tarafından 71 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının

öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışı ve argüman kurma becerilerine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi, Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği ve Argüman Değerlendirme Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda argümantasyon temelli deney tasarımlarının uygulandığı grupta bilimsel bilginin doğası anlayışında artış görülmüştür. Ayrıca argümantasyon temelli uygulamaların öğretmen adaylarının argüman kurma becerilerini artırdığı görülmüştür.

Kaya (2018) tarafından 64 ilkokul 5. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyon yaklaşımına göre düzenlenmiş öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği ve Başarı Testinin kullanıldığı çalışmada, argümantasyon temelli etkinliklerin öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını etkilemediği ancak fen bilimleri dersindeki başarılarının artmasını sağladığı belirlenmiştir.

Can (2018) tarafından 44 matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretiminin öğretmen adaylarının başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına, argümantasyon seviyelerinin gelişimine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Olasılık Başarı Testinin kullanıldığı çalışmada, argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretiminin öğretmen adaylarının başarılarını artırdığı ancak bilgilerin kalıcılığının sağlanmasına herhangi bir katkısının olmadığı tespit edilmiştir.

Demir (2018) tarafından 84 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Başarı Testi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda argümantasyona dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin başarılarına olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Cevger (2018) tarafından 78 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyon tabanlı öğretimin, öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine, akademik başarılarına ve bilimsel tartışma düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Akademik Başarı Testi (ABT) ve Bilimsel Düşünme Becerileri Ölçeği (BDBÖ)'nin kullanıldığı çalışmada, argümantasyon

tabanlı öğretim yapılan grubun akademik başarı testinden aldıkları puanların ortalaması kontrol grubundan anlamlı derecede farklı bulunmuştur. BDBÖ puan ortalamaları kıyaslandığında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Yalçın (2018) tarafından 48 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının biyoloji ile ilgili sosyobilimsel konulardaki yazılı argümantasyon seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen sosyobilimsel konular ile ilgili senaryoların kullanıldığı çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon deneyimlerinin artmasıyla birlikte argümantasyon seviyelerinin de geliştiği ancak argümantasyonun tüm kategorilerinde gelişme sağlayamadıkları tespit edilmiştir.

Uçar (2018) tarafından 28 ortaokul 6. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyon temelli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerileri, girişimcilik ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Girişimcilik Gözlem Formu, Açık Uçlu Sorular, Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği ve Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda argümantasyon temelli öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin girişimcilikleri ve bilimsel yaratıcılıkları üzerinde olumlu katkısı olduğu saptanmıştır. Argümantasyon temelli öğretimin, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Akyüz (2018) tarafından 45 sınıf öğretmenliği öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyon temelli öğrenme etkinliklerinin öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Kavramsal Anlama Testi ve Yarı Yapılandırılmış Mülakat Soruları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda argümantasyon temelli öğrenme ortamlarının öğretmen adaylarının kavramsal anlamaları üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

Gürkan (2018) tarafından 487 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, fen bilimleri alanında öğrenim gören öğretmen adaylarının organ nakli ve bağışısı konusundaki argümantasyon becerilerini, epistemolojik inançlarını, alan

bilgilerini ve tutumlarını belirlemek amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak Organ Nakli ve Bağışı Bilgi Testi, Organ Nakli ve Bağışına Yönelik Tutum Ölçeği, Organ Nakli ve Bağışı Argümantasyon Becerisi Envanteri ve Epistemolojik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, organ bağışı ve nakli konusundaki bilgi düzeyi ve tutum argümantasyon becerilerini olumlu yönde etkilemektedir. Öğrenmenin çabaya ve yeteneğe bağlı olduğuna inanç, argümantasyon becerilerini etkilemektedir.

B. Uçar (2018) tarafından 43 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen çalışmada, akran dönütü ile desteklenmiş argüman haritalarının öğrencilerin argümantasyon becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Argümantasyon Becerileri Testi ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun kullanıldığı çalışmada, Argümantasyon becerilerinin geliştirilmesinde akran dönütü ile desteklenmiş argüman haritalarının kullanılmasının daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Kalemkuş (2018) tarafından 98 ilkokul 4. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyona dayalı ve deneylerle desteklenmiş öğretim etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin bilime yönelik tutumları, üstbilişsel farkındalıkları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum Ölçeği ve Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, argümantasyon temelli fen öğretimi öğrencilerin bilime yönelik tutumları, üstbilişsel farkındalıkları ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkiye sahiptir.

Baydar (2018) tarafından 44 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada, FeTeMM ve argümantasyon yöntemine göre şekillendirilen öğretimin, öğrencilerin fen tutumlarına, yaratıcılıkların ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak, Bilimsel Yaratıcılık Testi, Fen Öğretimi Hakkındaki Görüşler Ölçeği, Fene Yönelik Tutumlar Ölçeği ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, FeTeMM ve argümantasyona dayalı öğretimin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını, fen öğretimine yönelik görüşlerini, fene yönelik tutumlarını, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini etkilemediği tespit edilmiştir.

Tüccaroğlu (2018) tarafından 88 ortaokul 6. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmada, Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi (ATBÖ) baz alınarak düzenlenen öğretimin öğrencilerin akademik başarıları ve muhakeme becerilerine olan etkisi incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak, Başarı Testi, Biçimlendirici Yoklama Soruları ve ses kayıtları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, Argümantasyon Temelli Bilim Öğretimi (ATBÖ)'nin, öğrencilerin derse katılımını artırdığı, muhakeme yapma, kavramsal anlama ve tartışma becerilerini olumlu etkilediği saptanmıştır.

Aslan (2018) tarafından 29 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmanın amacı, argümantasyon yönteminin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, problem çözme becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesidir. Veri toplama aracı olarak, Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Mantıksal Düşünme Testinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda, argümantasyon yöntemi ile öğretim yapılan grubun akademik başarısının geleneksel yöntem ile öğretim yapılan gruptan anlamlı derecede farklı olduğu bulunmuştur.

Küçüköner (2018) tarafından 210 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmanın amacı, argümantasyon yaklaşımı esas alınarak oluşturulmuş kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini incelemektir. Veri toplama aracı olarak, Kavram Testleri ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Sorularının kullanıldığı çalışmada, argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin, düz metne ve diğer kavramsal değişim metinlerine göre öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Karakaş (2018) tarafından 88 sınıf öğretmeni adayı ile gerçekleştirilen çalışmanın amacı, argümantasyon tabanlı öğretimin sınıf öğretmenliği okuyan adayların akademik başarılarına, eleştirel düşünebilme ve argüman oluşturabilme becerilerine etkisini araştırmaktır. Veri toplama aracı olarak, Eleştirel Akıl Yürütme Gücü Ölçeği ve Enerji Başarı Testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, sosyobilimsel konuların öğretiminde argümantasyonun kullanılması öğrenenin akademik başarısının artmasına katkı sağlamakta, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerinin gelişmesine yarar sağlamaktadır.

Meral (2018) tarafından 94 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmanın amacı, ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin argüman oluşturma ve eleştirel

düşünme becerilerine, akademik başarılarına etkisini araştırmaktır. Veri toplama aracı olarak, Ülkemizde Nüfus Akademik Başarı Testi, Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ATBÖ yaklaşımının, öğrencilerin argüman oluşturma becerilerine, eleştirel düşünme eğilimlerine ve akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

Özel (2018) tarafından 26 ortaöğretim 10. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen çalışmanın amacı, sosyobilimsel ve bilimsel konularda sınıf ortamında gerçekleştirilen tartışmaların öğrencilerin argümantasyon seviyelerine etkisinin araştırılmasıdır. Sampson Argümantasyon Çerçevesinin veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmanın sonucuna göre, sosyobilimsel ve bilimsel konularda sınıf ortamında gerçekleştirilen tartışmalar, öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin gelişmesine olumlu katkı sağlamakta, ayrıca kendini ifade etme, iletişim kurma, kendine güven konularında gelişimlerine katkıda bulunmaktadır.

Walker (2011) tarafından Kimya Laboratuvarı dersine giren öğrenciler ile yapılan çalışmada, argümantasyon temelli sorgulayıcı yaklaşımın, öğrencilerin argümantasyon becerilerine, sorgulama becerilerine ve bilimin doğasını anlama becerileri üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin yazılı ve sözlü argümantasyon becerileri seviyelerinde artış gözlemlenmiştir.

Zohar ve Nemet (2002) tarafından 9. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen çalışmada, argümantasyon uygulamalarının, öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlama düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Deneysel desende tasarlanan çalışmanın sonucunda, argümantasyon uygulamaları yapılan grubun argümantasyon becerilerinin geliştiği, kavram öğrenmelerinin daha kolay gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Untereiner (2013) tarafından öğrencilerin sözlü argümanları nasıl yapılandırdıklarının araştırıldığı çalışmada, argümantasyon öğretimi yapıldıktan sonra öğrencilerin daha fazla argüman geliştirdikleri saptanmıştır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### YÖNTEM

#### 1. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları hakkında bilgi verilecektir.

##### 1.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

“Argümantasyon Tabanlı Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ve Argümantasyon Becerileri Üzerine Etkisi” isimli çalışmada araştırma modeli olarak karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmaları, problemi çok boyutlu ve kapsamlı ele alabilmek amacıyla, pragmatist felsefenin ilkeleri doğrultusunda nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı araştırmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmanın nicel boyutunda yarı deneysel öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Yansız atamanın kullanılmadığı bu desende hazır gruplar belirli değişkenler üzerinden ikili olarak eşleştirilir. Eşleştirilme yapılması çalışmaya katılan grupların denk olduklarını garanti etmez ancak seçkisiz atamanın yapılamayacağı durumlarda önemli bir alternatif yöntemdir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2013). Çalışmada gruplar halihazırda bulunan sınıflardan seçildiği için yarı deneysel öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desenin en uygun desen olduğuna karar verilmiştir.

Yarı deneysel öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu desenin literatürde karşılaşılabilecek bir diğer adı da eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneme modelidir. Yarı deneme modelleri, gerçek deneme modellerinin sağlanamadığı durumlarda kullanılır. Eşitlenmemiş kontrol gruplu model ise ön test-son test kontrol gruplu modele benzer ancak farkı grupların oluşturulmasında yansız atama yapılmamasıdır. Grupların deney ve kontrol grubu olarak atanmasında ise yansız



atama gerçekleştirilir. Modeli şu şekilde özetleyebiliriz (G: Grup, O: Ölçme, X:İşlem) (Karasar, 2016):

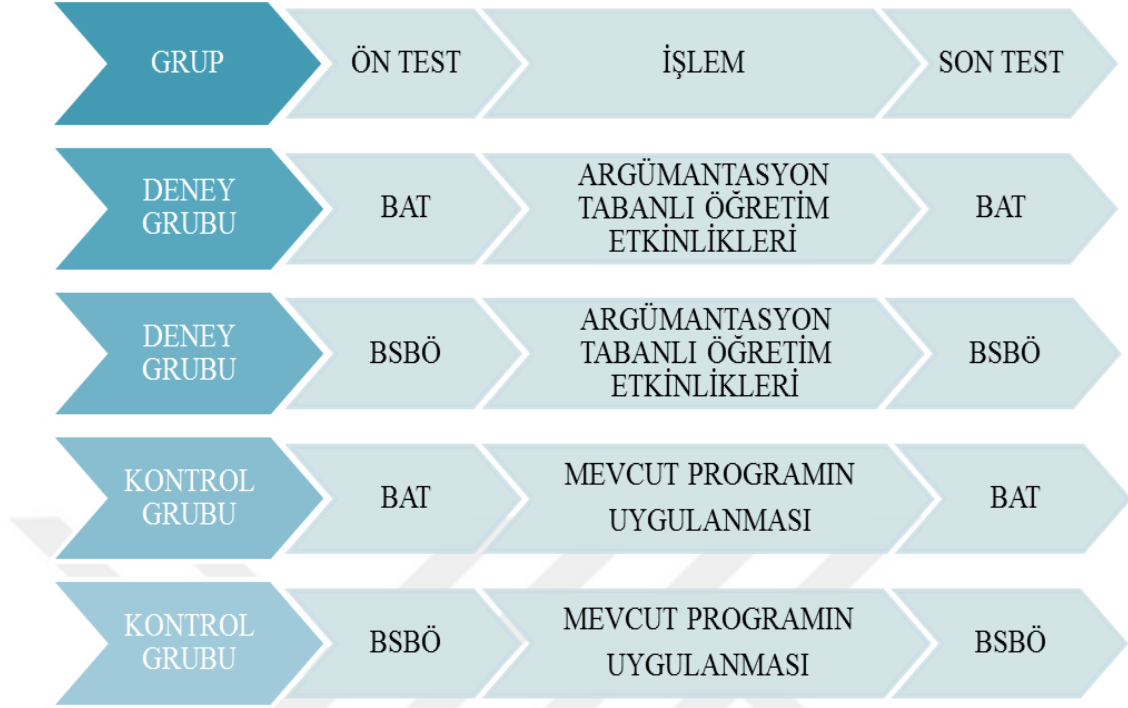
$G_{\text{deney}}$	$O_{1.1}$	X	$O_{1.2}$
$G_{\text{kontrol}}$	$O_{2.1}$		$O_{2.2}$

***Şekil 5. Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Model Simgesel Görünüm***

Çalışmanın nitel kısmında araştırmacı tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak görüşme tekniği uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin süreçte kullanılan öğretim etkinlikleri hakkında görüşleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İçerik analizi, toplanan verileri açıklayabilecek kavram ve ilişkilere ulaşma amacı taşıyan analizdir. Bu amaçla içerik analizinde, birbirine benzeyen veriler belirli temalar ve kavramlar çerçevesinde bir araya getirilir ve okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlenir ve yorumlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Bu çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında, Kırıkkale ili, Karakeçili ilçesinde bulunan bir devlet okulunda 7. sınıf okuyan 36 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. 7/A sınıfında öğrenim gören 18 öğrenci deney grubunu oluştururken, 7/C sınıfında öğrenim gören 18 öğrenci kontrol grubunu oluşturmuştur. Argümantasyon tabanlı öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin argümantasyon becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, öntest-sontest eşleştirilmiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmada izlenen adımlar Şekil 6’da verilmiştir:

**Şekil 6. Araştırmada İzlenen Adımlar**



Araştırma sürecinin başlangıcında deney ve kontrol gruplarına Bilimsel Argümantasyon Testi (BAT) ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) ön test olarak uygulanmıştır. Süreçte deney grubunda ilk olarak argümantasyon hakkında genel bilgilendirme ve alıştırmalar yapılmıştır. Deney grubuna yaklaşık 12 hafta süreyle argümantasyon tabanlı öğretim etkinlikleriyle “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kapsamında ders işlenmiştir. Süreç sonunda ise ön test olarak uygulanmış olan BAT ve BSBÖ son test olarak uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise “Kuvvet ve Hareket” ünitesi mevcut program uygulanarak ve ders kitabına bağlı kalınarak işlenmiş, süreç sonunda BAT ve BSBÖ son test olarak uygulanmıştır.

## 1.2. ÇALIŞMA GRUBU

Çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında, Kırıkkale ili Karakeçili ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 7. sınıf düzeyinde 36 öğrenci ile yürütülmüştür. Öğrenciler 7/A ve 7/C şubelerinde öğrenim görmektedirler. Çalışmada 18 kişiden oluşan 7/A şubesi deney grubu olarak, 18 kişiden oluşan 7/C şubesi kontrol grubu olarak atanmıştır. Her iki şubenin de Fen Bilimleri derslerini araştırmacı yürütmüştür. Deney grubunda bulunan 18 öğrencinin 12 tanesi kız, 6

tanesi erkek öğrencidir. Kontrol grubunda bulunan 18 öğrencinin 10 tanesi kız 8 tanesi erkek öğrencidir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öğrenim gördükleri okul, yaklaşık 4000 nüfusa sahip küçük bir yerleşim bölgesinde bulunmaktadır. Buna rağmen, sportif ve kültürel açıdan aktif, nitelikli liselere öğrenci yetiştiren bir okuldur. Öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıflar aynı fiziksel donanıma sahiptir. Her iki sınıfta da akıllı tahta bulunmamaktadır. Görsel öğeler kullanılacağı zaman sınıfa projeksiyon getirilmekte ya da laboratuvarında ders işlenmektedir. Öğrenci velileri çocuklarının eğitimine önem veren, okulla iletişim halinde olan velilerdir. İlçenin geçim kaynağı büyük oranda tarım ve hayvancılıktır. Ayrıca velilerin bir kısmı civarda bulunan bir fabrikada çeşitli pozisyonlarda çalışmaktadırlar. Bu faktörlere bakarak öğrencilerin ekonomik koşullarının orta düzeyde oldukları söylenebilir. Ekonomik açıdan öğrenciler arasında büyük bir farklılık bulunmamaktadır. Velilerin öğrenim düzeylerine bakıldığında, en az ilkokul en fazla lise düzeyinde öğrenim gördükleri söylenebilir.

Öğrenciler, çoğunlukla başarılı, öğrenmeye hevesli, dışadönük öğrencilerdir. Ayrıca, okul içi ve okul dışı faaliyetlere katılma konusunda isteklidirler. Öğrencilerin tamamı olmasa da büyük bir kısmı düzenli kitap okuma alışkanlığına sahiptir. Teneffüslerde veya dersin başlamasını beklerken kitap okuyan öğrenciler görmek mümkündür.

### 1.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

#### 1.3.1. Bilimsel Argümantasyon Testi

Çalışmada, öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin ölçülmesi amacıyla Frey, Ellis, Bulgren, Hare ve Ault (2015) tarafından geliştirilen, Türkçe'ye uyarlama çalışmaları Hiğde ve Aktamış (2018) tarafından yapılan "Bilimsel Argümantasyon Testi" kullanılmıştır. Bilimsel Argümantasyon Testi, 36 maddeden oluşmaktadır. Lisans, lise ve ortaokul öğrencileri için uyarlanmıştır. Lisans öğrencileri için güvenilirlik KR-20 değeri 0.78, lise öğrencileri için 0.68 ve ortaokul öğrencileri için 0.74 olarak tespit edilmiştir. Ayırt edicilik ve güçlük indekslerine bakıldığında, lisans için ayırt edicilik indeksi 0.21-0.60 arası, madde güçlük indeksleri 0.31-0.85 arası tespit edilmiştir. Lise için ayırt edicilik değeri 0.19-0.49 arasında değişirken madde

güçlük indeksi 0.35-0.92 arasında değişmektedir. Ortaokul öğrencileri için ise testin ayırt edicilik indeksi 0.21-0.61 arası iken madde güçlük indeksleri 0.33-0.76 arasında tespit edilmiştir. Test, ölçme açısından geçerli ve güvenilir bir testtir (Hiğde ve Aktamış, 2018). Bilimsel Argümantasyon Testi Ek-1’de sunulmuştur.

### **1.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği**

Çalışmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi amacıyla Aydoğdu, Yıldız, Buldur ve Tatar (2012) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 27 maddeden oluşmaktadır, maddelerin tamamı çoktan seçmelidir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı KR-20 değeri 0.84 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğin güçlük değeri ise 0.54’tür. %27 lik üst ve alt grupların puanları arasındaki ayırt edicilik indeksi hesaplanmış ve ölçekteki tüm maddelerin istatistiksel anlamda ayırt edici olduğu ( $p<0.05$ ) tespit edilmiştir. Ölçek, 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini ölçmek için uygundur (Aydoğdu, Yıldız, Buldur, Tatar, 2012). Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Ek-2’de sunulmuştur.

### **1.3.3. Görüşme Soruları**

Çalışmada, deney grubu öğrencilerinin uygulama süreci hakkındaki görüşlerini almak amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan, yarı yapılandırılmış görüşme sorularından oluşan bir görüşme formu kullanılmıştır. Soruların yeterliğinin sağlanması amacıyla üç fen bilimleri öğretmenin görüşleri alınmış, görüşler doğrultusunda sorular düzenlenmiş ve danışman öğretim üyesinden görüş alınarak forma son şekli verilmiştir. Görüşme soruları Ek-3’te sunulmuştur.

## **1.4. VERİLERİN TOPLANMASI**

Çalışmada nicel verilerin toplanması amacıyla Bilimsel Argümantasyon Testi (BAT) ve Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği (BSBÖ) kullanılmıştır. Ölçekler deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesinde ön test ve uygulama sonrasında son test olarak uygulanmış, elde edilen nicel veriler istatistiksel metotlarla analiz edilmiştir. Nitel verilerin toplanması amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme soruları kullanılmıştır. Nitel verilerin analizi içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır.

## **1.5. VERİLERİN ANALİZİ**

Verilerin analizinde nicel ve nitel veri analizi teknikleri kullanılmıştır.

### **1.5.1. Nicel Verilerin Analizi**

Çalışma sürecinde elde edilen nicel veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve değişkenler arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla uygun istatistiksel metotlar kullanılmıştır. Verilerin analizinde, Bağımsız Örneklem İçin T Testi, Bağımlı Örneklem İçin T Testi, Mann Whitney U Testi, ANCOVA (Kovaryans Analizi), Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları ölçek puanlarına göre karşılaştırılırken, normal dağılım sergileyen veriler üzerinde Bağımsız Örneklem İçin T Testi yapılmıştır. Verilerin en az birinin normal dağılım sergilemediği durumlarda deney ve kontrol gruplarını karşılaştırırken Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı durumlarda son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla verilerin normal dağılıp dağılmamasına bakılarak Bağımsız Örneklem İçin T Testi veya Mann Whitney U Testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildiğinde son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla, ön testin etkisini ortadan kaldırmayı sağlayan ANCOVA kullanılmıştır. Grup içi son test- ön test fark puanlarının karşılaştırılması amacıyla veriler normal dağılım sergiliyorsa Bağımlı Örneklem İçin T Testi, normal dağılım sergilemiyorsa Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Grup içi cinsiyet açısından ölçek puanları karşılaştırılırken veriler normal dağılım sergilediğinde Bağımsız Örneklem İçin T Testi, normal dağılım sergilemediğinde ise Mann Whitney U Testi kullanılmıştır.

### **1.5.2. Nitel Verilerin Analizi**

Nitel verilerin analizi içerik analizi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile süreç sonunda yapılan görüşmeden elde edilen veriler ilk olarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Öğrencilerin cevapları tek tek incelenmiş ve anlamlı bölümlere ayrılarak kodlar verilmiştir. Tüm kodlar bir araya getirilmiş ve incelenmiş, kodlar arasındaki ortak noktalar tespit edilerek temalar oluşturulmuştur. Böylece cevaplar daha genel bir çerçevede anlamlı ilişkiler kurularak kategorize edilmiştir. Temalar belirlendikten sonra temalara ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış, böylelikle öğrenci görüşlerinden bahsedilirken sayısal verilerden yararlanılması sağlanmıştır.

## 1.6. ÇALIŞMA YAPRAKLARININ HAZIRLANMASI

Çalışma yaprakları, 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (MEB, 2018) yer alan kazanımlara bağlı kalınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlık sürecinde argümantasyon konusu ile alakalı çalışmalar ve kitaplar incelenmiş, hazırlanan çalışma yaprakları iki uzmanın incelemesinden sonra kullanılmıştır. Etkinlikler, öğrencilerin tartışmalarına olanak verecek şekilde planlanmıştır. Argümantasyon tekniklerinden olan ifade tablosu, kanıt kullanımı, kavram karikatürü, yarışan teoriler gibi etkinlikler kullanılmıştır. Etkinlikler planlanırken çalışma yapraklarının formatı için “Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon” kitabından faydalanılmıştır. Süreçte kullanılan çalışma yaprakları ekler kısmında sunulmuştur. Çalışma yapraklarının hazırlanmasına ilişkin detaylar şu şekildedir:

Çalışma, 7. sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvet ve Enerji” ünitesini kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Fen Bilimleri öğretim programının sarmal yapıda olması nedeniyle, öğrencilerin bu konuda ön bilgileri mevcuttur. Etkinliklere başlarken ilk olarak bu ön bilgilerin yoklanması amaçlanmıştır. Kuvvetle ilgili temel kavramlar içeren Ek-4, Ek-5 ve Ek-6’da sunulan kavram haritaları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öğrencilerin dikkatini çekmesi açısından görsel öğelere yer verilmiştir. Kavram haritalarında bulunması gereken özelliklere dikkat edilmiş, karakterlerden yalnızca bir tanesi doğruyu söyleyecek şekilde ifadeler yer verilmiştir.

Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.” kazanımı göz önünde bulundurularak araştırmacı tarafından Ek-7’de verilen etkinlik planlanmıştır. Yarışan teoriler etkinliğinde olması gerektiği gibi karşıt iki görüşe yer verilmiş, öğrencilerden bu fikirlerden hangisine katıldıklarını veriler, çürütmeler kullanarak belirtmelerine olanak verecek şekilde tasarlanmıştır.

Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.” kazanımı göz önünde bulundurularak Ek-8’de verilen etkinlik planlanmıştır. Kanıt kullanımı etkinliği olarak tasarlanan bu çalışma

kağıdının amacı, verilen ipuçlarının kütle ve ağırlık kavramlarından hangisine ait olduğuna öğrencilerin gerekçeler kullanarak karar vermelerini sağlamaktır.

Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.” kazanımı baz alınarak araştırmacı tarafından Ek-9’da verilen etkinlik hazırlanmıştır. Etkinlik akıl yürütme etkinliği olarak planlanmıştır. Etkinlik, öğrencilerin ağırlıkla ilgili verilen ifadelerin doğru veya yanlış olduğuna gerekçeler göstererek karar vermelerini sağlayacakları şekilde tasarlanmıştır.

Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.” kazanımı ön plana alınarak Ek-10’da verilen etkinlik planlanmıştır. Sınıflama etkinliği olarak tasarlanan çalışma kağıdı, öğrencilerin verilen ifadeler içerisinden katıldıklarını veya katılmadıklarını kanıt kullanarak ifade etmelerini sağlamaktadır.

Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen “F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.” kazanımı düşünülerek Ek-11, Ek-12, Ek-13, Ek-14 araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ek-11 hazırlanırken MEB Fen Bilimleri Ders Kitabından yararlanılmıştır. Etkinlik TGA yöntemine göre tasarlanmıştır. Çalışma kağıdında deneyin yapılış aşamaları, öğrenci tahminleri ve gözlem kısımları yer almaktadır. Çalışma kağıdı öğrencilerin tahminlerini, gözlemlerini ve açıklamalarını yazabilecekleri şekilde tasarlanmıştır. Kinetik enerjinin bağlı olduğu faktörlerin kavranması amaçlanmıştır. Ek-12’de sunulan etkinlik, potansiyel enerjinin bağlı olduğu faktörlerin kavranması amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öğrencilerin potansiyel enerjinin bağlı olduğu faktörleri keşfetmeleri amacıyla baştan sona kendi çalışmalarıyla deney tasarlayıp sonuca ulaşmaları amaçlanmıştır. Ek-13’te sunulan etkinlik, çekim potansiyel enerjisinin bağlı olduğu faktörlerin keşfedilmesi amacıyla planlanmıştır. Etkinlik planlanırken MEB Fen Bilimleri Ders Kitabından yararlanılmıştır. Ek-14’te sunulan etkinlik, esneklik potansiyel enerjisinin keşfedilmesi amacıyla kullanılmıştır. Etkinlik araştırmacı tarafından hazırlanmamıştır, Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon adlı kitaptan hazır olarak alınmıştır. Argüman değerlendirme etkinliği olan bu çalışmada öğrencilerden verilen argümanlar arasından en iyi olanı

seçmeleri ve neden bu argümanı seçtiklerini gerekçeleriyle beraber açıklamaları beklenmektedir.

Ek-15'te sunulan etkinlik, Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen "F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır." kazanımına ulaşmak amacıyla planlanmıştır. Etkinlik hazırlanırken 7. sınıf Fen Bilimleri konu anlatımlı bir ders kitabından yararlanılmıştır. Öğrencilerin veri, gerekçe, destekleyici, çürütücü gibi öğeleri kullanmaları ve bir deney tasarımları amaçlanmıştır.

Ek-16'da sunulan etkinlik, Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen "F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar." kazanımını gerçekleştirmek üzere kullanılmıştır. Öğrencilerin enerji dönüşümleri hakkında tartışmalarını sağlayan bu kavram karikatürü etkinliği, Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon adlı kitaptan herhangi bir değişiklik yapılmadan alınmıştır.

Ek-17'de sunulan etkinlik, Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen "F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar." kazanımını gerçekleştirmeye yönelik olarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Etkinlikte öğrencilerden enerji dönüşümleri ile ilgili deney tasarımları beklenmektedir.

Ek-18'de sunulan etkinlik, Fen Bilimleri öğretim programında belirtilen "F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar." kazanımını gerçekleştirmeye yönelik olarak hazırlanmıştır. Etkinlik, 7. sınıf Fen Bilimleri konu anlatımlı bir ders kitabında bulunan bir deneyden esinlenilerek planlanmıştır. Etkinliğin ilk kısmında öğrencilerden ortaya atılan iddianın doğru olup olmadığını gerekçe, destekleyici ve çürütücüler kullanarak tartışmaları istenmiş, ikinci kısmında iddialarını doğrulamak üzere bir deney düzeneği tasarımları istenmiştir.



## 1.7. ÖĞRETİM SÜRECİ

Öğretim süreci, kontrol grubu ile “Kuvvet ve Enerji” ünitesi boyunca mevcut programla ve ders kitabında önerilen etkinliklerle gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda ise aşağıda yer verilen etkinlik ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerini uygulamaya başlamadan önce, deney grubuna küçük hazırlık etkinlikleri yapılmıştır. Böylelikle öğrenciler argüman oluşturma ile ilgili genel bir bilgiye sahip olmuşlardır. Etkinliklerin uygulanma sürecinde fen bilimleri derslikleri ve fen laboratuvarı kullanılmıştır. Öğrenciler, etkinlikler sırasında içeriğin durumuna göre grup halinde veya bireysel çalışmışlardır. Ancak grupla çalışsalar dahi çalışma yapraklarının her öğrencide bulunması sağlanmıştır. Öğrencilerin süreçte tartışıp fikirlerini sunmaları veya katılmadıkları fikirleri çürütmeleri sağlanmış, araştırmacı sadece rehber rolünü üstlenmiştir. Sürecin detayları şu şekildedir:

### **1. Hafta Etkinlikleri**

Deney grubu öğrencilerine ilk olarak argümantasyon süreci hakkında bilgi verilmiştir. Veri, iddia, destekleyici, sınırlayıcı, çürütücü gibi argümantasyon sürecinde kullanılan kavramlar açıklanmıştır. Literatürde karşılaşılan örnekler sunulmuş, öğrencilerden benzer örnekler vermeleri istenmiştir. Ardından, Ek-4, Ek-5 ve Ek-6 de sunulan ön bilgi yoklama etkinlikleri yapılmıştır. Böylelikle öğrencilerin “Kuvvet ve Enerji” ünitesini kavramalarına temel teşkil eden konuların hatırlanması sağlanmıştır. Kavram haritaları projeksiyonla tahtaya yansıtılmıştır. Öğrenciler gruplar halinde belirli bir süre içinde tartışmışlar, süre bittikten sonra söz alarak fikirlerini sınıfa sunmuşlardır. Tartışma bitiminde öğrenciler çalışma kağıtlarını bireysel olarak doldurmuşlardır. Bu etkinlikler için ayrılan süre 2 ders saatidir. Ünitenin ilk kazanımı “F.7.3.1.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.” şeklindedir. Bu kazanım için hazırlanan Ek-7’ de belirtilen “Yerçekimiyle ya da Yerçekimsiz” adlı etkinlik sınıfta uygulanmıştır. Öğrencilere iki farklı iddia verilmiş, bu iddialardan hangisine neden katıldıklarını tartışmaları istenmiştir. Öncelikle öğrenciler belirlenen süre içerisinde (genellikle 10-15 dk.) grupla tartışmışlar, sonra sınıfça tartışmışlardır. Öğrencilerden katıldıkları iddia ile ilgili veriler, gerekçeler sunmaları, katılmadıkları iddiayı çürütmeleri istenmiştir.

Tartışma süreci sona erdikten sonra çalışma kağıtlarını bireysel olarak doldurmuşlardır. Etkinlikler 2 ders saati sürmüştür.

## **2. Hafta Etkinlikleri**

“Kuvvet ve Enerji” ünitesinin ikinci kazanımı “F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.” şeklindedir. Öğrencilerin bu kazanımı edinmeleri amacıyla Ek-8’de sunulan “Kütle mi? Ağırlık mı?” adlı etkinlik uygulanmıştır. Etkinlikten önce kütle ve ağırlık kavramlarından bahsedilmiştir. “Kütle mi? Ağırlık mı?” adlı çalışma yaprağında kütle başlıklı bir sütun, ağırlık başlıklı başka bir sütun ve her bir sütunun altında boş kutucuklar bulunmaktadır. Ayrıca öğrencilere kütle ve ağırlıkla ilgili ipuçlarının bulunduğu başka bir çalışma yaprağı verilmiştir. Öğrencilerden, kütle ile ilgili ipuçlarını kesip kütle sütununda bulunan kutucuklara, ağırlık ile ilgili ipuçlarını kesip ağırlık sütununda bulunan kutucuklara yapıştırmaları istenmiştir. Her bir ipucunun altında bulunan gerekçe kutucuğuna, ifadenin neden kütle ile veya ağırlık ile ilgili olduğunu açıklamaları istenmiştir. Bu etkinlik 2 ders saati sürmüştür. Kütle ve ağırlık kavramları iyice kavrandıktan sonra gezegenlerin kütle çekimlerinden ve yerçekiminin Dünya üzerinde nasıl değiştiğinden bahsedilmiştir. “F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıkla.” kazanımını pekiştirmek üzere Ek-9’da sunulan etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilere ağırlık ile ilgili iddialar verilmiş, öğrencilerin bu ifadeleri gerekçeler sunarak doğru veya yanlış olarak işaretlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin cevapları sınıfça tartışılmıştır. Bu etkinlik 2 ders saati sürmüştür.

## **3. Hafta Etkinlikleri**

3. hafta “Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında iş konusu ile ilgili etkinlikler yapılmıştır. Argümantasyon etkinlikleri uygulanmadan önce hangi durumlarda fiziksel anlamda iş yapıldığı, hangi durumlarda fiziksel anlamda iş yapılmadığı hakkında bilgi verilmiş, bilimsel anlamda iş tanımlanmıştır. Devamında “F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıkla.” kazanımıyla ilgili olan Ek-10’ da sunulan “İş mi? Değil mi?” etkinliği yapılmıştır. Bu etkinlik sınıflama etkinliğidir ve öğrencilere iş ile ilgili ifadeler verilip katılıp katılmadıklarını kanıtlara dayalı olarak ifade etmeleri istenmiştir. Çalışma kağıdını tüm öğrencilerin doldurması sağlanmış, devamında cevaplar

hakkında tartışılmıştır. Etkinliğin uygulanması 2 ders saati sürmüştür. İş konusundan sonra iş yapabilme yeteneği olan enerjiden bahsedilmiştir. Enerji türlerinden olan kinetik enerji tanımlanmış ve Ek-11’ de sunulan “Kinetik Enerji Nelere Bağlıdır?” etkinliği yapılmıştır. Etkinlik, TGA etkinliği olarak planlanmıştır. Deney düzeneği hazırlanmış ve neler yapılacağı öğrencilere anlatılmış, deneyi yapmadan önce tüm öğrencilerin tahminlerini çalışma kağıtlarına yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin tahminleri ve düşüncelerinin nedenleri hakkında sınıfça tartışılmıştır. Devamında deney gerçekleştirilmiş ve öğrencilerden gözlemlerini çalışma kağıtlarına kaydetmeleri istenmiştir. Etkinliğin ilişkili olduğu kazanım, “F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.” kazanımıdır. Etkinliğin bu kısmına 2 ders saati ayrılmıştır.

#### **4. Hafta Etkinlikleri**

4. haftanın ilk yarısında, Ek-11’ de sunulan “Kinetik Enerji Nelere Bağlıdır?” etkinliğine devam edilmiştir. Öğrencilerden gözlemleri ile tahminlerini karşılaştırmaları istenmiş, çalışma kağıtlarının tamamlanması sağlanmış, sonuçlar hakkında tartışılmıştır. Bu etkinlik 2 ders saati sürmüştür. Kinetik enerji ile ilgili etkinlikler tamamlandıktan sonra enerji türlerinden olan çekim potansiyel enerjisi hakkında konuşulmuştur. Akabinde “F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.” kazanımı ile ilişkili olan Ek-12’ de sunulan “Newton ve Elma” etkinliği yapılmıştır. Öğrencilere çekim potansiyel enerjisi ile alakalı bir hikaye verilmiş ve hikayede ortaya atılan iddianın doğru olup olmadığının araştırılması amacıyla bir deney tasarımları gerektiği söylenmiştir. Öğrenciler gruplara ayrılarak farklı deney düzenekleri hazırlamışlar ve grup kararları doğrultusunda hikayede bahsedilen iddiaya yönelik gerekçe, destekleyici, varsa çürütücülerini sunarak sınıfça tartışmışlardır. Bu etkinlik için 2 ders saati ayrılmıştır.

#### **5. Hafta Etkinlikleri**

5. hafta çekim potansiyel enerjisi ile alakalı etkinliklere devam edilmiştir. Ek-13’ te sunulan “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” adlı etkinlik gerçekleştirilmiştir. Etkinlik, “F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.” kazanımı ile ilişkilidir. Öğrencilere

bir deney düzeneği verilmiş, öğrencilerden sonuçların neler olabileceği hakkında tahminlerde bulunmaları ve çalışma yapraklarını doldurmaları istenmiştir. Deney sürecinde gözlem yaparak her bir öğrenci gözlemlerini not etmiş ve süreç sonunda tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırıp çalışma kağıtlarına aktarmışlardır. Sonuçlar hakkında tüm sınıfın katılımıyla büyük grup tartışması gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlik için 4 ders saati ayrılmıştır.

### **6. Hafta Etkinlikleri**

6. hafta potansiyel enerji türlerinden esneklik potansiyel enerjisi işlenmiştir. Esneklik potansiyel enerjisinin anlaşılması amacıyla ilk olarak gösteri deneyi yapılmıştır. Devamında Ek-14'te sunulan "Esneklik Potansiyel Enerjisi Argüman Değerlendirme Etkinliği" gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere konu ile ilgili beş argüman verilmiş, bu argümanlardan en iyi olanını gerekçesiyle beraber açıklamaları istenmiştir. Öğrenciler çalışma yapraklarını bireysel olarak doldurmuşlar, sonra fikirlerini sınıfça tartışmışlardır. Etkinliğin ilişkili olduğu kazanım "F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır." kazanımıdır. Etkinlik 4 ders saati sürmüştür.

### **7. Hafta Etkinlikleri**

7. hafta enerji dönüşümü etkinliklerine geçilmiştir. Enerji korunumu, sürtünme kuvveti ve enerji dönüşümleri hakkında konuşulmuştur. Devamında Ek-15'te belirtilen "Yo-Yo Etkinliği" gerçekleştirilmiştir. Etkinliğin ilişkili olduğu kazanım "F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır." kazanımıdır. Etkinliğin ilk kısmında öğrencilere bir problem durumu ve problem durumuna ilişkin bir iddia verilmiştir. Öğrencilerin bu iddiaya katılıp katılmadıklarını, gerekçeler, destekleyiciler ve çürütücüler kullanarak açıklamaları istenmiştir. Gruplar halinde çalışılan bu etkinlikte tüm gruplar dinlendikten sonra etkinliğin ikinci kısmında öğrencilerin iddialarını kanıtlamaları amacıyla bir deney tasarımları ve sonuçları hakkında tartışmaları istenmiştir. Bu etkinlik için 4 ders saati ayrılmıştır.

### **8. Hafta Etkinlikleri**

8. hafta, "F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar." kazanımıyla ilişkili olan Ek-16'da sunulan etkinlik

gerçekleştirilmiştir. Kavram karikatürü olarak planlanan bu etkinlikte öğrencilerin katıldıkları karakterler ve bu karakterlere katılma nedenleri hakkında konuşulmuştur. Öğrencilerin fikirlerini çalışma kağıtlarına aktarmaları sağlanmıştır. Bu etkinlik için 4 ders saati ayrılmıştır.

### **9. Hafta Etkinlikleri**

Enerji dönüşümü ve sürtünme kuvveti ile ilgili etkinliklere devam edilmiştir. “F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.” kazanımları ile ilişkili olan, Ek-17’de sunulan “Enerji Dönüşümleri Etkinliği” yapılmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerden sürtünme kuvvetinin kinetik enerjiyi etkilediğini kanıtlayan bir deney düzeneği hazırlamaları istenmiştir. Öğrenciler deneylerinden yola çıkarak ortaya attıkları iddialar hakkında tartışmışlardır. Bu etkinlik için 4 ders saati ayrılmıştır.

### **10. Hafta Etkinlikleri**

10. hafta, “F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.” kazanımıyla ilişkili olan Ek-18’de sunulan “Havanın Gücü” etkinliği gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere bir hikaye ve hikayede ortaya atılan bir iddia verilmiştir. Öğrencilerden bu iddiaya katılıp katılmadıklarını gerekçeler, destekleyiciler, çürütücüler sunarak açıklamaları istenmiştir. Sınıfça tartışıldıktan sonra öğrencilerden gruplar halinde iddiaları ile ilgili bir deney tasarımları ve gözlemlerini çalışma kağıtlarına aktarmaları istenmiştir. Sonuçlar hakkında tartışılmıştır. Bu etkinlik için 4 ders saati ayrılmıştır.

Etkinliklerin uygulanma sürecine dair akış şeması aşağıda sunulmuştur:

### Şekil 7. Uygulama Süreci Akış Şeması



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

#### 1. BULGULAR VE YORUM

##### 1.1. NİCEL VERİLERE AİT BULGULAR

###### 1.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun BAT ön test puanları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun BAT ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Araştırma sürecinde deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerin en doğru şekilde analizini gerçekleştirmek amacıyla ilk olarak verilerin normal dağılıp dağılmadığı araştırılmıştır. Verilerin normal dağılması parametrik testlerin kullanılabilmesini mümkün kılar. Parametrik testler, araştırma sonuçlarının daha güvenilir ve genellenebilir olmasını sağlamaktadır (Can, 2017).

Verilerin normal dağılıma uygunluğunu incelemeyi sağlayan iki test mevcuttur. Bunlar; öğrenci sayısının 50’den az olduğu durumlarda kullanılan Shapiro-Wilks ve 50’den fazla olduğu durumlarda kullanılan Kolmogorov-Smirnov testidir (Büyüköztürk, 2015). Bu çalışmada deney ve kontrol grupları 18’er kişiden oluştuğu için normal dağılıma uygunlukları hesaplanırken Shapiro-Wilks testi kullanılmıştır. Gruplara ait Shapiro-Wilks testi sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur:

**Tablo 1. Grupların Normal Dağılımlarına İlişkin Shapiro-Wilks Testi Bulguları**

Ölçek	Test	Grup	N	p
<b>Bilimsel Argümantasyon Testi (BAT)</b>	Ön Test	Deney Grubu	18	0,114
		Kontrol Grubu	18	0,034
	Son Test	Deney Grubu	18	0,095
		Kontrol Grubu	18	0,419
<b>Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB)</b>	Ön Test	Deney Grubu	18	0,062
		Kontrol Grubu	18	0,222
	Son Test	Deney Grubu	18	0,309
		Kontrol Grubu	18	0,056

Shapiro-Wilks testinin sınıdığı hipotez, “normal dağılıma sahip evren ile verilerin dağılımları arasında fark yoktur” şeklindedir. Bu nedenle testten elde edilen p (Sig.) değerinin 0,05’ten büyük olması yokluk hipotezinin doğrulanarak normalliğin sağlandığını belirtmektedir (Can, 2017). Tablo 1 incelendiğinde BAT uygulanan kontrol grubunun ön test puanlarının normal dağılmadığı gözlemlenmektedir ( $p < 0,05$ ). Diğer grupların BAT ve BSB testi ön test ve son test puanları normal dağılıma uygunluk göstermektedir ( $p > 0,05$ ).

Argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun BAT ön test toplam puanlarını karşılaştırmak amacıyla kullanılacak istatistiksel yöntem karar vermek maksadıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tablo 1 incelendiğinde deney grubunun BAT ön test puanlarının normal dağıldığı, kontrol grubunun BAT ön test puanlarının normal dağılmadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle Mann Whitney U Testi yapılmasına karar verilmiştir. Mann Whitney U Testi, bağımsız iki grubun aynı dağılıma sahip ana kütlelerden gelip gelmediğini sınırlar ve parametrik bir test olan t testinin nonparametrik karşılığıdır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2014). Gruplara ait Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur:

**Tablo 2. Deney ve Kontrol Gruplarının BAT Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney Grubu	18	22,61	407	88	0,019
Kontrol Grubu	18	14,39	259		



Tablo 2 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının BAT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $U=88$ ,  $p<0,05$ ). Sıra ortalamaları ve sıra toplamları incelendiğinde bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

### **1.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun BAT son test puanları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun BAT Testi son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının BAT son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenebilmesi amacıyla grupların BAT ön test puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Tablo 2 incelendiğinde grupların BAT ön test puanları arasındaki farkın manidar olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle grupların BAT son test karşılaştırmalarının yapılabilmesi için BAT ön test puanlarının etkisinin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu amaçla grupların son test puanları arasındaki ilişkinin araştırılmasında ANCOVA (Kovaryans Analizi) yöntemi tercih edilmiştir. Kovaryans analizi, bağımlı değişken üzerinde etkisi olabilecek başka bağımsız değişkenlerin kontrol edilmesini sağlayan istatistiksel yöntemdir (Can, 2017). Ön test son test kontrol grublu deneysel desende kovaryans analizi, işlemin etkisini ortaya koymak amacıyla ön test etkisi kontrol edilerek tercih edilebilir (Büyüköztürk, 2015). Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının karşılaştırılmasına yönelik yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 3’te verilmiştir:

**Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarının BAT Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Regresyon	390,562	1	390,562	24,866	0,000
Grup	66,147	1	66,147	4,211	0,048
Hata	518,327	33	15,707		
Toplam (Düzeltilmiş)	1133,889	35			

Analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarının BAT ön test puanına göre düzeltilmiş BAT son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir [ $F_{(1-33)}=4,211$ ,  $p<0,05$ ]. BAT ön test puanlarının kontrol altına alındığı durumda, deney grubunun BAT son test puan ortalamasının ( $\bar{X}=20,370$ ) kontrol grubunun BAT son test puan ortalamasından ( $\bar{X}=17,519$ ) anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Başka bir deyişle, bilimsel argümantasyon temelli uygulamalar, öğrencilerin bilimsel argümantasyon seviyeleri üzerinde etkili olmuştur.

### 1.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun BSB Testi ön test puanları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun BSB Testi ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) ön test puanlarını karşılaştırmak amacıyla kullanılacak istatistiksel yöntem karar vermek maksadıyla verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Tablo 1 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının BSB ön test puanlarının normal dağıldığı saptanmıştır. Verilerin normal dağıldığı, farklı anakütlelerden tesadüfi olarak seçilmiş farklı iki grubun karşılaştırılmasında t testi kullanılır. Gruplara ait gözlemlerin birbirinden bağımsız olduğu yani bir gruba ait ölçümlerin diğer grubu etkilemediği durumlarda bağımsız örneklem için t testi (independent samples t

test) kullanılır (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2014). Tablo 4’te deney ve kontrol gruplarının BSB ön testlerinin karşılaştırılmasına yönelik t testi sonuçları verilmiştir:

**Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının BSB Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>S</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
Deney Grubu	18	15,944	3,90282	34	4,135	0,000
Kontrol Grubu	18	10,444	4,07607			

Deney ve kontrol gruplarının BSB ön test puan ortalamaları ilişkisiz örneklem için t testi ile karşılaştırılmış ve Tablo 4’teki veriler elde edilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde, argümantasyon temelli öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun BSB ön test puan ortalamalarının ( $\bar{X}=15,944$ ) mevcut programın uygulandığı kontrol grubundan ( $\bar{X}=10,444$ ) anlamlı derecede farklı olduğu gözlenmektedir [ $t_{34}=4,135$ ,  $p<0,05$ ].

#### **1.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Bu başlıkta, “7. sınıf Fen Bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun BSB Testi son test puanları ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun BSB Testi son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının BSB son test puanlarının karşılaştırılmasında kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenebilmesi amacıyla grupların BSB ön test puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde grupların BSB ön test puanları arasındaki farkın anlamlı olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle grupların BSB son test karşılaştırmalarının yapılabilmesi için BSB ön test puanlarının etkisinin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu amaçla grupların son test puanları arasındaki ilişkinin araştırılmasında ANCOVA (Kovaryans Analizi) yöntemi tercih edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 5’te olduğu gibidir:

**Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının BSB Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık Düzeyi (p)
Regresyon	339,678	1	339,678	25,112	0,000
Grup	5,082	1	5,082	0,376	0,544
Hata	446,377	33	13,527		
Toplam (Düzeltilmiş)	1036,750	35			

Tablo 5 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının BSB ön test puanlarına göre düzeltilmiş BSB son test puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunamamıştır [ $F_{(1-33)}=4,211$ ,  $p>0,05$ ]. BSB ön test puanlarının kontrol altında tutulduğu durumda deney grubunun BSB son test puan ortalamasının ( $\bar{X}=15,877$ ) kontrol grubunun BSB son test puan ortalamasından ( $\bar{X}=14,956$ ) istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir. Başka bir ifade ile bilimsel argümantasyon temelli uygulamalar öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine herhangi bir etkide bulunmamıştır.

#### **1.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası yapılan BAT puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?” problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin bilimsel argümantasyon seviyelerinin uygulama öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olup olmadığını tespit etmek üzere BAT ön test ve BAT son test puanları arasındaki farka bakılmıştır. Fark puanlarının anlamlı olması durumunda argümantasyon temelli etkinliklerin deney grubundaki öğrencilerin argümantasyon seviyeleri üzerinde etkili olduğundan bahsedilebilir. Deney grubunun BAT ön test-son test puan ortalamalarını karşılaştırmak üzere kullanılacak istatistiksel yöntem karar vermek amacıyla fark puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır. Fark puanlarına ait Shapiro Wilks sonuçları Tablo 6’da gösterildiği gibidir.

**Tablo 6. Öğrencilerin Son Test- Ön Test Fark Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilks Bulguları**

Test	Grup	N	P
BAT	Deney Grubu	18	0,049
BSB	Deney Grubu	18	0,315

Tablo 6 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin BAT ön test-son test fark puanlarının normal dağılıma uygunluk göstermediği görülmektedir ( $p < 0,05$ ). Verilerin normal dağılmadığı bu gibi durumlarda ön test ve son test puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılabilir (Can, 2017). Analiz sonuçları Tablo 7’de görüldüğü gibidir.

**Tablo 7. BAT Ön Test- Son Test Puanlarının Grup İçinde Karşılaştırılmasına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Bulguları**

Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıralar	6	4,67	28,00	-1,227	0,220
Pozitif Sıralar	7	9,00	63,00		
Fark Olmayan	5				

\*Negatif sıralara dayalı

Argümantasyon tabanlı etkinliklere dayalı öğretim gerçekleştirilen deney grubunun, uygulama öncesi ve sonrası bilimsel argümantasyon seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonucuna göre, deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası bilimsel argümantasyon seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir [ $z = -1,227$ ,  $p = 0,220$ ].

#### **1.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Bu başlıkta “7. Sınıf Fen Bilimleri dersi kuvvet ve enerji ünitesi kapsamında argümantasyon temelli etkinliklerin uygulandığı deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası yapılan BSB Testi puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin uygulama öncesi ve sonrası anlamlı derecede farklı olup olmadığını tespit etmek üzere BSB ön test ve BSB son test puanları arasındaki farka bakılmıştır. Fark puanlarının istatistiksel olarak anlamlı olması durumunda argümantasyon temelli etkinliklerin deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğundan bahsedilebilir. Deney grubunun BSB ön test-son test puan ortalamalarını karşılaştırmak üzere kullanılacak istatistiksel yöntem karar vermek amacıyla fark puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır. Tablo 6 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin fark puanlarının normal dağılıma uygunluk gösterdiği görülmektedir ( $p>0,05$ ). Verilerin aynı kaynaktan elde edilmesi ve normal dağılımı koşuluyla, art arda yapılan iki ölçüm sonucunda elde edilen verilerin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığını incelemek amacıyla kullanılacak istatistiksel yöntem Bağımlı Örneklem İçin T Testi (Paired Samples T Test) dir (Can, 2017). Bağımlı örneklem t testi sonuçları Tablo 8’de görüldüğü gibidir.

**Tablo 8. BSB ÖnTest- SonTest Puanlarının Grup İçinde Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımlı Örneklem T Testi Bulguları**

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	18	15,9444	3,90	17	3,146	0,006
Son Test	18	18,0556	5,11			

Tablo 8 incelendiğinde, argümantasyona dayalı etkinliklerin gerçekleştirildiği deney grubunda, etkinlik öncesi yapılan BSB testi puan ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}}=15,9444$ ) ile etkinlik sonrası yapılan BSB testi puan ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}}=18,0556$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir [ $t_{(17)}=3,146$ ,  $p<0,05$ ]. Başka bir deyişle argümantasyon temelli etkinlikler deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde anlamlı bir artışa sebep olmuştur.

### 1.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun BAT ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının BAT ve BSB ön test ve son test puan ortalamalarının cinsiyet değişkeni açısından araştırılması amacıyla kullanılacak istatistiksel yöntemlere karar vermek amacıyla ilk olarak verilerin normal dağılıp dağılmadığı araştırılmıştır. Verilerin normalliğine ait veriler Tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9. Grupların Cinsiyet Değişkeni Açısından Normal Dağılımlarına İlişkin Shapiro-Wilks Testi Bulguları**

Ölçek	Test	Grup	Cinsiyet	N	p
<b>Bilimsel Argümantasyon Testi (BAT)</b>	Ön Test	Deney Grubu	Kız	12	0,041
			Erkek	6	0,358
		Kontrol Grubu	Kız	10	0,353
			Erkek	8	0,185
	Son Test	Deney Grubu	Kız	12	0,202
			Erkek	6	0,221
		Kontrol Grubu	Kız	10	0,888
			Erkek	8	0,858
<b>Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB)</b>	Ön Test	Deney Grubu	Kız	12	0,020
			Erkek	6	0,516
		Kontrol Grubu	Kız	10	0,210
			Erkek	8	0,966
	Son Test	Deney Grubu	Kız	12	0,343
			Erkek	6	0,568
		Kontrol Grubu	Kız	10	0,247
			Erkek	8	0,117

Tablo 9 incelendiğinde deney grubunun BAT ön test puanlarının erkek öğrencilerde normal dağıldığı, kız öğrencilerde ise normal dağılım sergilemediği görülmüştür. Bu nedenle kız ve erkek öğrencilerin BAT ön test puanlarının karşılaştırılması amacıyla Mann Whitney U Testi yapılmasına karar verilmiştir. Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10. Deney Grubunun BAT Ön Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması**

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kızlar	12	10,25	123	27	0,397
Erkekler	6	8	48		

Deney grubunda bulunan kız ve erkek öğrencilerin BAT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılan Mann Whitney U testi sonucuna göre, kız ve erkek öğrencilerin BAT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $U=27$ ,  $p>0,05$ ). Başka bir ifade ile deney grubundaki kız ve erkek öğrenciler BAT ön test puanları açısından araştırma sürecinin başında birbirlerine denktir denilebilir.

### 1.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun Bilimsel Argümantasyon Testi son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Tablo 9 incelendiğinde deney grubunun BAT son test puanlarının kız ve erkek öğrencilerde normal dağıldığı gözlenmiştir. Bu nedenle kız ve erkek öğrencilerinin BAT son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla Bağımsız Örneklem İçin T Testi (Independent Samples T Test) yapılmasına karar verilmiştir. Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur.

**Tablo 11. Deney Grubunun BAT Son Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kızlar	12	21,17	4,86	16	-0,318	0,755
Erkekler	6	22,00	6,00			

Tablo 11 incelendiğinde kız öğrencilerin BAT son test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{kız}= 21,17$ ) ile erkek öğrencilerin BAT son test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{erkek}= 22,00$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir [ $t_{(16)}= -0,318$ ,  $p>0,05$ ]. Bu durumda BAT ön test puanları açısından denk olan deney grubunda bulunan kız ve erkek öğrencilerin BAT son test puanlarının da denk olduğu görülmüştür. Sonuçlar yorumlandığında, cinsiyetin, deney grubu öğrencilerinin bilimsel argümantasyon becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.



### 1.1.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun BSB ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Tablo 9 incelendiğinde, deney grubundaki erkek öğrencilerin BSB ön test puanlarının normal dağıldığı, kız öğrencilerin BSB ön test puanlarının normal dağılmadığı tespit edilmiştir. Deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB ön test puan ortalamalarının karşılaştırılması amacıyla Mann Whitney U Testi yapılmasına karar verilmiştir. Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 12’de sunulmuştur.

**Tablo 12. Deney Grubunun BSB Ön Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması**

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kızlar	12	8,88	106,5	28,5	0,48
Erkekler	6	10,75	64,5		

Tablo 12 incelendiğinde, deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ( $U= 28,5$ ,  $p>0,05$ ). Başka bir ifade ile deney grubundaki kız ve erkek öğrenciler araştırma sürecinin başında BSB test puanları açısından denktir.

### 1.1.10. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubunun BSB son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Tablo 9 incelendiğinde, deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB son test puanlarının normal dağıldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB son test puan ortalamalarının karşılaştırılması amacıyla Bağımsız Örneklem İçin T Testi yapılmasına karar verilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 13’te verilmiştir.

**Tablo 13. DeneY Grubunun BSB Son Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kızlar	12	17,67	5,07	16	-0,445	0,662
Erkekler	6	18,83	5,60			

Tablo 13 incelendiğinde deney grubundaki kız öğrencilerin BSB son test puan ortalamaları ile ( $\bar{X}_{kız}=17,67$ ) erkek öğrencilerin BSB son test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{erkek}=18,83$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir [ $t_{(16)}=-0,445$ ,  $p>0,05$ ]. BSB ön test puanları açısından denk oldukları tespit edilen deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB son test puanlarının da denk olduğu tespit edilmiştir. Başka bir deyişle, cinsiyet değişkeninin, deney grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

#### 1.1.11. On Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında mevcut programa bağlı kalınarak öğretim yapılan kontrol grubunun BAT ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Tablo 9 incelendiğinde, kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BAT ön test puanlarının normal dağıldığı gözlenmektedir. Bu nedenle kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BAT ön test puanlarının karşılaştırılması amacıyla Bağımsız Örneklem İçin T Testi yapılmasına karar verilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 14’te görüldüğü gibidir.

**Tablo 14. Kontrol Grubunun BAT Ön Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kızlar	10	19,00	6,46	12,52	1,998	0,068
Erkekler	8	14,50	2,67			

Tablo 14 incelendiğinde, kontrol grubundaki kız öğrencilerin BAT ön test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{kız}=19,00$ ) ile erkek öğrencilerin puan ortalamaları ( $\bar{X}_{erkek}=14,50$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir [ $t_{12,52}=1,998$ ,  $p>0,05$ ]. Başka bir ifade ile araştırma sürecinin başında, kontrol grubu öğrencilerinin BAT ön test puanları kız ve erkek öğrencilerde denktir.

### 1.1.12. On İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında mevcut programa bağlı kalınarak öğretim yapılan kontrol grubunun BAT son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Tablo 9 incelendiğinde, kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BAT son test puanlarının normal dağıldığı gözlenmektedir. Bu nedenle kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BAT son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla Bağımsız Örneklem İçin T Testi yapılmasına karar verilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 15’te görüldüğü gibidir.

**Tablo 15. Kontrol Grubunun BAT Son Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kızlar	10	19,30	4,87	16,00	3,221	0,005
Erkekler	8	12,88	2,95			

Tablo 15 incelendiğinde, kontrol grubunda bulunan kız öğrencilerin BAT son test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{kız}=19,30$ ) ile erkek öğrencilerin BAT son test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{erkek}=12,88$ ) arasında, kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir [ $t_{16}= 3,221$ ,  $p<0,05$ ]. Araştırma sürecinin başında BAT son test puan ortalamaları denk olan grupta, süreç sonunda kız öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Başka bir deyişle, cinsiyet değişkeninin, kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Argümantasyon Becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.

### 1.1.13. On Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında mevcut programa bağlı kalınarak öğretim yapılan kontrol grubunun BSB ön test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Tablo 9 incelendiğinde, kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB ön test puanlarının normal dağıldığı gözlenmektedir. Bu nedenle kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB ön test puanlarının karşılaştırılması amacıyla Bağımsız

Örneklemler İçin T Testi yapılmasına karar verilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 16’da görüldüğü gibidir.

**Tablo 16. Kontrol Grubunun BSB Ön Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kızlar	10	11,10	4,41	16,00	0,753	0,462
Erkekler	8	9,63	3,74			

Tablo 16 incelendiğinde, kontrol grubundaki kız öğrencilerin BSB ön test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{kız}=11,10$ ) ile erkek öğrencilerin puan ortalamaları ( $\bar{X}_{erkek}=9,63$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir [ $t_{16}= 0,753$ ,  $p>0,05$ ]. Başka bir ifade ile araştırma sürecinin başında, kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test puanları kız ve erkek öğrencilerde denktir.

#### 1.1.14. On Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Bu başlıkta “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında mevcut programa bağlı kalınarak öğretim yapılan kontrol grubunun Bilimsel Süreç Becerileri Testi son test puanları arasında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini çözmeye yönelik yapılan analizler ele alınmıştır.

Tablo 9 incelendiğinde, kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB son test puanlarının normal dağıldığı gözlenmektedir. Bu nedenle kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB son test puanlarının karşılaştırılması amacıyla Bağımsız Örneklemler İçin T Testi yapılmasına karar verilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 17’de görüldüğü gibidir.

**Tablo 17. Kontrol Grubunun BSB Son Test Puanlarının Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması**

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Kızlar	10	13,60	5,32	16,00	0,864	0,4
Erkekler	8	11,75	3,20			

Tablo 17 incelendiğinde kontrol grubundaki kız öğrencilerin BSB son test puan ortalamaları ile ( $\bar{X}_{kız}= 13,60$ ) erkek öğrencilerin BSB son test puan ortalamaları ( $\bar{X}_{erkek}= 11,75$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir [ $t_{(16)}= 0,864$ ,  $p> 0,05$ ]. BSB ön test puanları açısından denk oldukları tespit edilen kontrol

grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB son test puanlarının da denk olduğu tespit edilmiştir. Başka bir deyişle, cinsiyet değişkeninin, kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

## 1.2. NİTEL VERİLERE AİT BULGULAR

Çalışmanın nitel boyutunda, deney grubu öğrencileriyle 7. sınıf “Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında gerçekleştirilen argümantasyon tabanlı öğretim etkinlikleri hakkında görüşme yapılmıştır. Öğrencilerin görüşleri bilgisayar ortamına aktarılmış ve cevapları kodlarla ifade edilmiştir. Benzer kodlar bir araya getirilerek temalar oluşturulmuştur. Temalar, frekans ve yüzde değerleriyle birlikte Tablo 18’de sunulmuştur. Sayısal veriler dışında öğrenci görüşlerine de yer verilmiş ancak öğrencilerin isimleri belirtilmemiş Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>3</sub> ..... Ö<sub>18</sub> şeklinde ifade edilmiştir.

**Tablo 18. Öğrencilerin Argümantasyon Tabanlı Öğretim Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri**

Ölçek Maddesi	Tema	Frekans (f)	Yüzde (%)
“Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında yapılan etkinliklerle ilgili neler söylemek istersin?	Eğlenceli/Güzel	16	47,1
	Öğretici/Geliştirici	8	23,5
	Zor	5	14,7
	Sıkıcı	3	8,8
	Farklı	2	5,9
“Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında yapılan etkinlikler hoşuna gitti mi? En çok hangi kısımlar hoşuna gitti? Hoşuna gitmediyse neden hoşlanmadığını açıklayabilir misin?	Deney yapmaktan hoşlandım	17	50,0
	Çalışma kağıtlarını doldurmaktan hoşlanmadım	10	29,4
	Grup içi çatışmalardan hoşlanmadım	3	8,8
	Hoşlanmadığım şey yok	2	5,9
	Grup çalışması yapmaktan hoşlandım	1	2,9
Etkinlikler sırasında neler öğrendin?	Yorucu olmasından hoşlanmadım	1	2,9
	Argüman kurmayı öğrendim	14	56,0
	Deney tasarlamayı öğrendim	8	32,0
Uygulamalar esnasında zorlandığın kısımlar oldu mu? Bu kısımlar nelerdir?	Öğrendiklerimi pekiştirdim	3	12,0
	Çalışma kağıtlarını doldurmak	7	35,0
	Argüman kurmak	7	35,0
	Deney süreci	4	20,0
	Grupla çalışmak	1	5,0
Zorlanmadım	1	5,0	

Benzer etkinliklerin diğer ünitelerde ve diğer derslerde olmasını ister misin?	Sadece fen bilimleri dersine uygun	6	28,6
	Tüm derslerde olabilir	4	19,0
	Sosyal bilgiler dersinde olabilir	3	14,3
	Fen bilimleri dersinde diğer ünitelerde olabilir	2	9,5
	Türkçe dersinde olabilir	2	9,5
	Olmasın	2	9,5
	Matematik dersinde olabilir	1	4,8
	İngilizce dersinde olabilir	1	4,8
Etkinliklerin uygulanışı ile alakalı önerilerin/düşüncelerin nelerdir?	Çalışma kağıtları kullanılmamalı	8	36,4
	Daha çok deney yapılmalı	5	22,7
	Bu şekilde güzel	4	18,2
	Çalışmalar bireysel olmalı	2	9,1
	Grupları öğrenciler belirlemeli	1	4,5
	Etkinlikler zaman alıcı	1	4,5
	Etkinlikler zor	1	4,5

Deney grubu öğrencilerine, argümantasyon tabanlı öğretim etkinlikleri ile ilgili düşünceleri sorulmuştur. Öğrenci görüşlerinin yarısına yakını etkinliklerin eğlenceli/güzel olduğu yönündedir. Görüşlerin frekans dağılımı ve yüzde değerleri Tablo 18’de görülmektedir. Öğrenci görüşlerine örnek olarak “...deneyler yaptık ve onları kağıda döktük, bu sayede yorum yapma gücümüzü geliştirdik ve bu sayede bir şeyler öğrendik” (Ö<sub>11</sub>), “...süreç güzel geçti, yeni şeyler öğrendik önceden kullanmadığımız bilgi ve kelimeleri kullandık, veri iddia gibi” (Ö<sub>12</sub>), “...çok güzeldi, eğlendim baya, farklıydı” (Ö<sub>14</sub>), “...çok güzeldi çok eğlenceliydi” (Ö<sub>2</sub>), verilebilir.

Öğrencilere etkinliklerin uygulanması sürecinde hoşlandıkları veya hoşlanmadıkları şeyler olup olmadığı sorulmuştur. Öğrenci cevaplarına ait veriler Tablo 18’de sunulmuştur. Görüşlerin yarısı öğrencilerin süreçte deney yapmaktan hoşlandıkları yönündedir. Ayrıca öğrenci görüşlerinin yaklaşık %30’u, öğrencilerin çalışma kağıtlarını doldurmaktan hoşlanmadıklarını belirtmektedir. Örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir: “...deney yapmak hoşuma gitti ama yazı yazmak hoşuma gitmedi” (Ö<sub>5</sub>), “...hoşuma gitti güzeldi. Deney yapmak hoşuma gitti. Grup halinde çalışmaktan hoşlanmadım çünkü bazı arkadaşlar sadece kendi fikirlerini doğru buluyorlar” (Ö<sub>1</sub>), “...güzeldi. Deney yapmak ve grup çalışması yapmak hoşuma gitti. Çalışma yapraklarını doldurmak hoşuma gitmedi” (Ö<sub>7</sub>).

Öğrencilere etkinlikler sırasında neler öğrendikleri sorulmuştur. Öğrenciler genellikle argüman kurmayı ve deney tasarlamayı öğrendiklerini belirtmişlerdir

(Tablo 18). Öğrencilerin görüşlerine örnek verecek olursak, “...veriyi, iddiayı, gerekçeyi, destekleyiciyi öğrendim, deney tasarlamayı öğrendim” (Ö<sub>3</sub>), “...ortaya bir iddia atıp bu iddiayı desteklemeyi ve karşı iddiaları çürütmeyi öğrendim. Birçok farklı yolla deney yaptık deneylerimizden elde ettiğimiz verilerle iddialar ortaya attık” (Ö<sub>8</sub>), “...bağımlı bağımsız değişkeni iyice kavradım. Argüman oluşturmayı öğrendim” (Ö<sub>6</sub>), örnekleri verilebilir.

Öğrencilere uygulamalar esnasında karşılaştıkları güçlükler olup olmadığı, varsa bu güçlüklerin neler olduğu sorulmuştur. Öğrencilerin büyük bir kısmı tartışma sürecinden sonra fikirlerini çalışma kağıtlarına kaydetmek etmekte zorlandıklarını belirtmişlerdir (Tablo 18). Ayrıca argüman kurma sürecinde ve deney tasarlama sürecinde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenci görüşlerine şu örnekler verilebilir: “...çalışma yapraklarını doldurmakta zorlandım yani yazı yazmakta zorlandım” (Ö<sub>3</sub>), “...bağımlı ve bağımsız değişkenleri bulmakta zorlandım, diğerleri kolaydı” (Ö<sub>4</sub>), “...argüman kurmakta başlarda zorlandım” (Ö<sub>9</sub>), “...yazmak biraz zor oldu” (Ö<sub>16</sub>).

Öğrencilere benzer etkinliklerin fen dersinde başka ünitelerde veya başka derslerde de uygulanmasını isteyip istemedikleri sorulmuştur. Öğrencilerin büyük bir kısmı argümantasyon tabanlı etkinliklerin sadece fen bilimleri dersine uygun olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Bir kısmı ise tüm derslerde benzer etkinliklerin olmasını istediklerini belirtmişlerdir. Yine farklı derslerde, farklı gerekçelerle argümantasyon tabanlı etkinliklerin uygulanması isteklerini belirten öğrenciler olmuştur. Öğrenci görüşlerine ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 18’de verilmiştir. Örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir: “...deneyle olursa tüm derslerde olabilir. Yazı yazmak olmasın” (Ö<sub>5</sub>), “...fen bilimleri dersinde güneş sistemi ünitesinde olabilirdi. Sosyal bilgilerde de kullanılmasını isterim çünkü tartışmaya daha uygun” (Ö<sub>7</sub>), “...sosyal bilgilerde olmasını isterdim çünkü sosyal zor geliyor belki böyle etkinliklerle daha güzel olabilir” (Ö<sub>10</sub>), “...fende olabilir ama diğer derslerde pek emin değilim o derslerde fende olduğundan biraz farklı olur. Sadece fende olsun isterdim” (Ö<sub>12</sub>).

Öğrencilere argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin uygulanışı hakkındaki düşünceleri ve önerileri sorulmuştur. Öğrencilerin büyük bir kısmı etkinlikler sırasında çalışma kağıtlarının kullanılmaması gerektiği yönünde görüş

belirtmiştir. Öğrencilerin bir kısmı da daha çok deney yapılması gerektiğini belirtmişlerdir (Tablo 18). Örnek öğrenci görüşleri şu şekildedir: “...daha çok deney yapsaydık daha güzel olurdu. Güzel ama zor etkinliklerdi, biraz uzun sürdü” (Ö<sub>4</sub>), “...grupları kendi seçtiğimiz kişilerle belirlesek daha iyi olurdu” (Ö<sub>6</sub>), “...güzeldi. Çalışma kağıtları olmasa daha güzel olurdu” (Ö<sub>8</sub>), “...yazı yazma kısmı daha az olsa daha güzel olabilirdi. Bireysel çalışmak daha güzel olabilirdi çünkü grup içi çatışmalar oluyor bazen birbirlerini dinlemiyorlar ve bağımsız hareket ediyorlar. İş bazen tek kişiye kalıyor diğerleri ilgilenmiyor” (Ö<sub>12</sub>), “...daha çok deney yapsaydık daha iyi olurdu” (Ö<sub>15</sub>), “...etkinliklerin uygulanışı güzeldi. Grup halinde çalışmak iyi değildi bireysel olsa daha iyi olurdu” (Ö<sub>16</sub>).



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

#### 1. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

##### 1.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

###### 1.1.1. Argümantasyon Becerilerine Yönelik Sonuçlar

Bu bölümde “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında, argümantasyon tabanlı etkinliklerle öğretim yapılan deney grubu ile mevcut programın uygulandığı kontrol grubunun argümantasyon becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemiyle ilgili sonuçlara değinilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının argümantasyon becerilerinin ölçülmesi amacıyla uygulama öncesinde gerçekleştirilen Bilimsel Argümantasyon Testi (BAT) öntest puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Tablo 2). Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasında BAT son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının araştırılması için ise BAT ön test puanlarının etkisi istatistiksel yöntemlerle ortadan kaldırılarak analiz yapılmıştır. BAT ön test etkisi yok edildiğinde, deney ve kontrol gruplarının BAT son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı derecede deney grubu lehine farklı olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 3). Bu sonuçlar göstermektedir ki, öğretim sürecinde argümantasyon temelli etkinliklerin uygulanması öğrencilerin bilimsel argümantasyon becerileri üzerinde olumlu yönde etkili olmaktadır.

Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmanın sonuçlarını destekler nitelikte birçok çalışma olduğu görülmektedir. Örneğin, Seyis Uğurlu (2019) tarafından 71 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı deneysel çalışmada, argümantasyon temelli kimya etkinliklerinin uygulandığı grupta bulunan öğretmen adayları, uygulama öncesine göre daha yüksek seviyede argümanlar geliştirmişlerdir.

Özel (2018) tarafından meslek lisesi öğrencileriyle iki yıl süreyle gerçekleştirilen, öğrencilerin sosyo bilimsel ve bilimsel konularda yazılı argümantasyon becerilerinin gelişiminin incelendiği araştırmada, süreç sonunda öğrencilerin argüman kalitelerinin arttığı tespit edilmiştir. Araştırmacı bilimsel ve sosyo bilimsel konularda kendi oluşturduğu yazılı materyalleri kullanmıştır. Kontrol grubunun bulunmadığı çalışmada, öğrencilerin ilk kurdukları argümanların kalitesi ile süreç sonunda kurdukları argümanların kalitesi arasındaki farka bakılmış, anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Cevger (2018), sosyal bilgiler dersi kapsamında, argümantasyon temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel düşünme becerileri ve bilimsel tartışma becerilerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel tartışma düzeyleri üzerinde olumlu etkisi olduğunu tespit etmiştir. Çalışma 78 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemin benimsendiği çalışmada, öğrencilerin bilimsel tartışma düzeylerinin tespit edilebilmesi amacıyla nitel yöntemler kullanılmış, elde edilen nitel veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

Yalçın (2018)'in, fen bilimleri öğretmen adayı 48 katılımcı ile gerçekleştirdiği çalışmada, argümantasyonla alakalı bir dönem boyunca on etkinlik yürütülmüş, süreç sonunda fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon seviyelerinin giderek arttığı gözlemlenmiştir. Adayların, argümantasyona dayalı etkinlikler yaptıkça yazılı argümantasyon becerileri de artış göstermiştir. Son haftalarda adayların sundukları argümantasyon raporlarının ilk haftalara göre daha açıklayıcı ve net olduğu tespit edilmiştir.

Koçak (2019), 55 ortaokul 6. sınıf öğrencisi ile Fen Bilimleri dersi 3 farklı ünite kapsamında iki deney ve bir kontrol grubu ile gerçekleştirdiği deneysel çalışmada, argümantasyon temelli bilim öğrenme yaklaşımının uygulandığı her iki deney grubunun da argümantasyon beceri seviyelerinin arttığını gözlemlemiştir.

Yalçınkaya (2018) tarafından Fen Bilimleri dersi Vücudumuzdaki Sistemler ünitesi kapsamında 16 ortaokul 6. sınıf öğrencisi ile tek gruplu öntest-sontest desende gerçekleştirilen çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin uygulama öncesi

argümantasyon beceri seviyeleri ile uygulama sonrası argümantasyon beceri seviyeleri arasında fark olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın sonuçları, Okumuş (2004), Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004), Gültepe (2011), Aktaş (2017), Hasançebi (2014), Sevgi (2016), Öğreten ve Uluçınar Sağır (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışma sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir.

Deney grubu öğrencilerinin bilimsel argümantasyon seviyelerinin uygulama öncesi ve sonrası anlamlı derecede farklı olup olmadığının araştırılması amacıyla deney grubunun BAT ön test puanları ile BAT son test puanları arasındaki farka bakılmış, fark puanları normal dağılmadığından Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır. Analiz sonucuna göre deney grubu öğrencilerinin bilimsel argümantasyon becerilerinde uygulama sonrasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir (Tablo 7). Deney grubunun BAT ön test puan ortalamaları uygulama öncesinde de yüksek olduğundan BAT son test puan ortalamalarında anlamlı derecede artış tespit edilmemiştir.

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarının BAT puan ortalamalarının cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin BAT ön test puan ortalamaları cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir (Tablo 10). Deney grubunda kız ve erkek öğrencilerin BAT puan ortalamaları başlangıçta denktir. Deney grubunun BAT son test puanları cinsiyet açısından karşılaştırılmış, kız ve erkek öğrencilerin puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir (Tablo 11). Analiz sonuçlarından hareketle, deney grubu öğrencilerinin bilimsel argümantasyon becerileri üzerinde cinsiyet değişkeninin etkisi yoktur denilebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin BAT ön test puan ortalamaları cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir (Tablo 14). Kontrol grubunda kız ve erkek öğrencilerin BAT puan ortalamaları başlangıçta denktir. Kontrol grubunun BAT son test puanları cinsiyet açısından karşılaştırılmış, kız ve erkek öğrencilerin puan ortalamaları arasında kız öğrenciler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Tablo 15). Kontrol grubunda argümantasyona yönelik etkinlikler yapılmamasına karşın kız öğrencilerin BAT son

test puan ortalamalarının erkek öğrencilerin BAT son test puan ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı olduğu tespit edilmiştir.

### **1.1.2. Bilimsel Süreç Becerilerine Yönelik Sonuçlar**

Bu kısımda “7. sınıf Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında, argümantasyon tabanlı etkinliklerle öğretim yapılan deney grubu ile mevcut program ile öğretim yapılan kontrol grubunun bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” problemiyle ilgili sonuçlara değinilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesi amacıyla uygulama öncesinde gerçekleştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSB) öntest puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Tablo 4). Deney ve kontrol gruplarının uygulama sonrasında BSB son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını araştırılması için ise BSB ön test puanlarının etkisi istatistiksel yöntemlerle ortadan kaldırılarak analiz yapılmıştır. BSB ön test etkisi yok edildiğinde, deney ve kontrol gruplarının BSB son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gözlemlenmiştir (Tablo 5). Buna göre, argümantasyon tabanlı öğretim etkinlikleri, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde herhangi bir etkide bulunmamaktadır.

Aslan (2018) tarafından gerçekleştirilen 29 ortaokul 7. sınıf öğrencisi ile yürütülen öntest-sontest kontrol gruplu desenin kullanıldığı çalışma da benzer sonuçlara işaret etmektedir. Fen Bilimleri dersi Elektrik Enerjisi ünitesi kapsamında argümantasyon etkinlikleri gerçekleştirilmiş, süreç sonunda deney grubu ile kontrol grubu arasında bilimsel süreç becerileri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Ayrıca, Gençoğlan (2017) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Gençoğlan (2017), 69 ortaokul 8. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmasında, deney grubu ile argümantasyon temelli öğretim yöntemleri ile ders işlerken, kontrol grubu ile mevcut program takip edilerek ve ders kitabına bağlı kalınarak ders işlenmiştir. Yedi hafta süren uygulamalar sonunda, deney ve kontrol gruplarının son test puanları karşılaştırılmış ve gruplar arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı farklılığın olmadığı görülmüştür.

Araştırma sonuçları, Öç (2019) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarıyla çelişmektedir. Öç, 82 fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği yarı deneysel

desende tasarlanan çalışmasında, argümantasyona dayalı laboratuvar etkinliklerinin yapıldığı deney grubunda bilimsel süreç becerilerinin arttığını gözlemlemiştir. Ayrıca, araştırma sonuçları, Demirel (2014), Cin (2013), Şekerci (2013), Çınar (2013) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla da ters düşmektedir.

Bilimsel süreç becerileri açısından deney ve kontrol gruplarının karşılaştırılmasının yanında, uygulamanın yapıldığı deney grubu da bilimsel süreç becerileri açısından kendi içinde karşılaştırılmıştır. Deney grubunun BSB testinden aldıkları ön test puanları ile son test puanları karşılaştırılmış, son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8). Başka bir deyişle, argümantasyon tabanlı öğretim etkinlikleri deney grubunun bilimsel süreç becerilerinin artmasına sebep olmuştur. Ancak bu artış kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farka neden olmamıştır.

Bu bölümde deney ve kontrol gruplarının BSB puan ortalamalarının cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin BSB ön test puan ortalamaları karşılaştırılmış, kız ve erkek öğrencilerin BSB ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir (Tablo 12). Sürecin başında deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB ön test puanları birbirlerine denktir. Deney grubu öğrencilerinin BSB son test puan ortalamaları cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (Tablo 13). Analiz sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri üzerinde cinsiyetin etkisi olmadığı söylenebilir.

Kontrol grubu öğrencilerinin BSB ön test puan ortalamaları karşılaştırılmış, kız ve erkek öğrencilerin BSB ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir (Tablo 16). Sürecin başında kontrol grubundaki kız ve erkek öğrencilerin BSB ön test puanları birbirlerine denktir. Kontrol grubu öğrencilerinin BSB son test puan ortalamaları cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (Tablo 17). Analiz sonuçlarına göre cinsiyet değişkeninin kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

### 1.1.3. Nitel Verilere Yönelik Sonuçlar

Nitel veriler üzerinde gerçekleştirilen içerik analizi sonuçlarına göre, öğrenciler argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerini eğlenceli, öğretici ve geliştirici bulmuşlardır. Süreçte öğrencilerin en çok hoşlandıkları şey deney yapmaları, deney sürecini baştan sona kendilerinin tasarlamaları olmuştur. Etkinliklerin uygulanış süreci ile ilgili öneri sunarken büyük çoğunluğu süreçte daha fazla deney yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Etkinliklerin uygulanması sürecinde öğrenciler en çok çalışma kağıtlarının doldurulmasından hoşlanmadıklarını belirtmişlerdir. Fikirlerini sözlü olarak ifade etmekte sıkıntı yaşamadıklarını ancak yazılı olarak ifade etmeleri gerektiğinde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin bir kısmı grup çalışmalarından hoşlandıklarını belirtirken, bir kısmı grup içi çatışmalardan ve iletişimsizlikten hoşlanmadıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler, benzer etkinliklerin fen bilimleri dersi başta olmak üzere tüm derslerde uygulanmasını istedikleri yönünde fikir beyan etmişlerdir.

### 1.2. ÖNERİLER

Argümantasyona dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği bu çalışmanın sonuçları göz önüne alındığında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

1. Çalışmanın sonucu, argümantasyon temelli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirdiğine işaret etmektedir. Ayrıca alanda yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin argümantasyon temelli uygulamalar yaptıkça arttığı görülmüştür. Bu sebepten dolayı öğretim etkinlikleri planlanırken, argümantasyon temelli etkinliklere daha fazla yer verilmelidir.

2. Çalışma 7. sınıf seviyesinde Fen Bilimleri dersi Kuvvet ve Enerji ünitesi kapsamında 12 hafta süresince 36 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışmalar, farklı sınıf seviyelerinde, Fen Bilimleri dışındaki diğer derslerde veya Fen Bilimleri dersinde farklı ünitelerde gerçekleştirilebilir. Ayrıca çalışma daha geniş bir örnekleme daha uzun süre çalışılarak tekrarlanabilir.

3. Çalışmada, argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisi araştırılmıştır.

Çalışma, argümantasyon becerileri ve bilimsel süreç becerileri dışında farklı bağımsız değişkenlerle tekrarlanabilir.

4. Argümantasyon tabanlı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin alt boyutlarına etkisi araştırılabilir.

5. Çalışmada mevcut programla ders kitabına bağlı kalınarak gerçekleştirilen öğretim ile argümantasyon temelli öğretimin etkililiği karşılaştırılmıştır. Yapılacak çalışmalarda argümantasyon temelli öğretim ile farklı öğretim yöntem ve teknikleri karşılaştırılabilir.



## KAYNAKÇA

- Akbaş, M. (2017). *İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Akdöner, S. (2019). *Argümantasyon destekli işbirlikli öğrenme yönteminin genetiği değiştirilmiş organizma GDO konusunda uygulanmasının onuncu sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Akman, B., Balat, G. ve Güler, T. (Ed.). (2013). *Okul öncesi dönemde fen eğitimi*, (3. Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Aktamış, H., Aydoğdu, B., Duban, N., Delen, İ., Özdem Yılmaz, Y., Türkoğuz, S., Demirbağ, M., Hiğe E. (2017). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Aktaş, T. (2017). *Argümana dayalı sorgulama öğretiminin 7 sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki akademik başarılarına ve argümantasyon seviyelerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Akyüz, M. (2018). *Argümantasyon tabanlı öğrenme ortamlarının sınıf öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına etkisi genetiği değiştirilmiş organizmalar örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Aslan, Ö. Y. (2018). *Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin kullanılmasının akademik başarı, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılamalarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 467-500.



- Aslan, S., Ertaş Kılıç, H., Kılıç, D. (2016). *Bilimsel süreç becerileri*. Pegem Akademi, Ankara.
- Ayas, A., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H., Ş. (2006). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, S. Çepni, Ed., 5. Baskı, Ankara: Pegem.
- Aydın, Ö. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun etkililiği*. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aydoğdu, B., Tatar, N., Yıldız, E., Buldur, S. (2012). İlköğretim öğrencilerine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeğinin geliştirilmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(3), 292-311.
- Baydar, Z. (2018). *Elektrik enerjisi ünitesinin FeTeMM ve argümantasyona dayalı işlenmesinin öğrencilerin yaratıcılık tutum beceri ve öğretim hakkındaki görüşlerine etkisi*(Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Blair, J. A. (2012). Walton's argumentation schemes for presumptive reasoning: A critique and development. In *Groundwork in the Theory of Argumentation* (pp. 137-146). Springer, Dordrecht.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, O. E., Karadeniz, S., Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2017). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Pegem Akademi.
- Can, Ö. S. (2018). *Argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretiminin öğretmen adaylarının başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi*. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Cavagnetto, A., Hand, B. M., & Norton - Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449.
- Cevger, F. (2018). *Sosyal bilgiler dersinde argümantasyon tabanlı öğrenme yönteminin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına bilimsel düşünme*

- becerilerine ve bilimsel tartışma düzeylerine etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Charlesworth, R. (2015). *Math and science for young children*. Cengage Learning.
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çınar, D. (2013). *Argümantasyon temelli fen öğretiminin 5 sınıf öğrencilerinin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Demir, T. (2018). *Argümantasyona dayalı öğretimin 7 sınıf öğrencilerinin kuvvet iş ve enerji ilişkisini anlamalarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Demiral, Ü. (2017). Fen eğitiminde argümantasyon uygulamaları. M.P. Demirci Güler (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi* (ss. 221-252). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirbağ, M. (2017). Fen derslerinde argümantasyonu nasıl uygularız. H. Aktamış (Ed.), *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon* (s.107-118). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Demirel, O. E. (2014). *Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Doyğun, Y. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon tekniği ile rastlantısal bilim anlayışlarının geliştirilmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi, Aksaray.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3), 287-312.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2008). Argumentation in science education. *Perspectives from classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.

- Gençoğlan, D. M. (2017). *Otantik 6rnek olay destekli arg6mantasyon tabanlı bilim 6đrenme yaklaşımının 8 sınıf 6đrencilerinin asitler ve bazlar konusundaki başarılarına tutum ve bilimsel s6reç becerilerine etkisi* (Y6ksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş S6tç6 İmam 6niversitesi, Kahramanmaraş.
- G6dek, Y., Polat, D., Kaya, V. (2018). Fen bilgisi 6đretiminde kavram yanılığları. Ankara: Pegem Akademi.
- G6ltepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı 6đretimin lise 6đrencilerinin bilimsel s6reç ve eleştirel d6ř6nme becerilerinin geliştirilmesine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi 6niversitesi, Ankara.
- G6mrah, A. (2013). *Bilimsel tartışma y6nteminin orta6đretim 6đrencilerinin kimyasal değişimler konusunu anlamaları bilimin doğası hakkındaki g6r6şleri bilimsel s6reç iletişim ve arg6man becerileri 6zerine etkisi* (Doktora Tezi). Marmara 6niversitesi, İstanbul.
- G6rkan, G. (2018). *Fen bilgisi 6đretmen adaylarının organ nakli ve bağışı konularındaki arg6mantasyon becerileri epistemolojik inançları konu alan bilgileri ve tutumlarının incelenmesi* (Doktora Tezi). İn6n6 6niversitesi, Malatya.
- Hasançebi, F. (2014). *Arg6mantasyon tabanlı bilim 6đrenme yaklaşımının ATB6 6đrencilerin fen başarıları arg6man oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri 6zerine etkisi* (Doktora Tezi). Atat6rk 6niversitesi, Erzurum.
- Hiğde, E., Aktamış, H. (2018). Bilimsel arg6mantasyon testinin T6rkçe'ye uyarlanması. *Necatibey Eğitim Fak6ltesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 228-248.
- Jim6nez-Aleixandre, M. P., Erduran, S. (2007). Arg6mentationin science education: an overview (pp.3-27). [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6670-2\\_1](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6670-2_1)
- Johnston, J. (2005). *Early explorations in science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Kalemkuş, J. (2018). *Deneylerle fen 6đretimi ve arg6mantasyona dayalı fen 6đretiminin bazı değişkenler 6zerindeki etkilerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Necmettin Erbakan 6niversitesi, Konya.

- Karabiber, H. L. (2019). *Argümantasyona dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin nükleer enerjinin riskleri ve faydaları hakkındaki düşüncelerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Karakaş, H. (2018). *Çevre-enerji konularına yönelik gerçekleştirilen argümantasyon temelli öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşüncelerine, akademik başarılarına ve argüman oluşturma becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi kavramlar ilkeler ve teknikler*, (30. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karlı, F. (2015). Laboratuvar yaklaşımları ve bilimsel süreç becerileri. Fethiye Karlı, Çiğdem Şahin (Ed.), *Fen öğretimi laboratuvar uygulamaları 1-11* (s.15-37). Ankara: Pegem Akademi.
- Karlı, F. (2017). Fen eğitiminde bilimsel süreç becerileri. M.P. Demirci Güler (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi* (s.29-44). Ankara: Pegem Akademi.
- Kaya, M. (2018). *Argümantasyon yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kaya, O.N., Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M., & Feasey, R. (2001). Formative assessment using concept cartoons: Initial teacher training in the UK. In *Research in Science Education-Past, Present, and Future* (pp. 137-142). Springer, Dordrecht.
- Koçak, G. (2019). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme ATBÖ yaklaşımının öğrencilerin fen başarıları özdeğerlendirme derse katılımı ve argüman oluşturma becerileri üzerine etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77, 319-337.
- Küçüköner, Y. (2018). *Argümantasyon temelli kavramsal değişim metinlerinin ve bu metinlere dayalı animasyonların 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konularını anlamalarına etkisi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2015). Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Fen Bilimleri Dersi (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- Okumuş, S. (2012). *Maddenin Halleri ve Isı ünitesinin bilimsel tartışma (argümantasyon) modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve anlama düzeylerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Ostlund, K. L. (1992). *Science Process Skills: Assessing Hands-On Student Performance*.
- Öç, U. (2019). *Argümantasyona dayalı fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerileri laboratuvara yönelik tutum ve yaratıcılığa etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.
- Öğreten, B. ve Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Journal of Turkish Science Education*, 11 (1), 75-100
- Özdem Yılmaz, Y. (2017). Fen öğretiminde argümantasyon. H.G. Hastürk (Ed.), *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* (ss. 276-304). Ankara: Pegem Akademi.
- Özel, U. (2018). *Meslek lisesi öğrencilerinin bilimsel ve sosyobilimsel konularla argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Öztürk, M. (2013). *Argümantasyonun kavramsal anlamaya tartışmacı tutum ve özyeterlik inancına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

- Öztürk, N. (2008). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini kazanma düzeyleri* (Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Öztürk, N. (2017). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerileri. H. Gamze Hastürk (Ed.), *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* (s.428-456). Ankara: Pegem Akademi.
- Peker, D. (2017). Bilimsel açıklamalar ve argümanlar. Ö. Taşkın (Ed.), *Fen eğitiminde güncel konular* (ss. 88-102). Ankara: Pegem Akademi.
- Rapp, C. & Wagner, T. *Argumentation* (2013) 27: 7. <https://doi.org/10.1007/s10503-012-9280-9>
- Sevgi, Y. (2016). *Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının ortaokul 7 sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme karar verme ve argümantasyon becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Seyis Uğurlu, K. (2019). *Argümantasyon temelli kimya deney tasarımlarının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki anlayışlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Shirley Simon, Sibel Erduran & Jonathan Osborne (2006) Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom, *International Journal of Science Education*, 28:2-3, 235-260, DOI: 10.1080/09500690500336957
- Şekerci, A. R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tan, M., Temiz, B.K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge university press.
- Tüccaroğlu, E. P. (2018). *Canlılarda üreme büyüme gelişme ünitesinde kullanılan argümantasyon tabanlı bilim öğretimi yaklaşımının öğrencilerin muhakeme*

- becerileri ve başarı düzeylerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Türk Dil Kurumu (2018). *Türkçe sözlük*. <http://sozluk.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- Uçar, B. (2018). *Akran dönütü ile desteklenmiş argüman haritalarının öğrencilerin argümantasyon becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Uçar, C. (2018). *Argümantasyon tabanlı öğretimin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları, girişimcilikleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur.
- Untereiner, B. (2013). Teaching and learning the elements of argumentation (Degree of Master of Arts). University Of Victoria, Department Curriculum and Instruction, Canada.
- Van Eeremen, F. H., Grootendorst, R., & Henkemans, A. F. S. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: a handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah: Erlbaum.
- Walker, J. P. (2011). *Argumentation in undergraduate chemistry laboratories*. Unpublished Doctor of thesis. The Florida State University, USA.
- Walton, D., (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge: Cambridge University Press, New York.
- White, R., Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: Falmer Press.
- Yalçın, G. (2018). *Sosyobilimsel biyoloji konularının fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümantasyon becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Bartın Üniversitesi, Bartın.
- Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.

- Yazan, A. (2017). *Argümantasyonun uygulanmasında kullanılan tahmin et-gözle-açıkla ve karikatürlerle yarışan teoriler stratejilerinin etkililiğinin karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Yazıcıoğlu, Y., Erdoğan, S. (2014). *SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri*. Detay Yayıncılık.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, M. (2016). Bilimsel süreç basamaklarını kullanmaya yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması, *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 6(2), 255-276.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.



## EKLER DİZİNİ

	Sayfa
<b>Ek-1:</b> Bilimsel Argümantasyon Testi .....	78
<b>Ek-2:</b> Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği .....	82
<b>Ek-3:</b> Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	89
<b>Ek-4:</b> Kuvvet Ön Bilgi Yoklama Kavram Haritası Etkinliği-1 .....	90
<b>Ek-5:</b> Kuvvet Ön Bilgi Yoklama Kavram Haritası Etkinliği-2 .....	91
<b>Ek-6:</b> Kuvvet Ön Bilgi Yoklama Kavram Haritası Etkinliği-3 .....	92
<b>Ek-7:</b> “Yerçekimiyle ya da Yer Çekimsiz” .....	93
<b>Ek-8:</b> “Kütle mi? Ağırlık mı?” Kanıt Kullanımı Etkinliği .....	94
<b>Ek-9:</b> “Ağırlık” Akıl Yürütme Etkinliği.....	95
<b>Ek-10:</b> “İş mi? Değil mi?” Sınıflama Etkinliği .....	96
<b>Ek-11:</b> “Kinetik Enerji Nelere Bağlıdır?” TGA Etkinliği .....	97
<b>Ek-12:</b> “Newton ve Elma” Etkinliği.....	98
<b>Ek-13:</b> “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” TGA Etkinliği .....	99
<b>Ek-14:</b> Esneklik Potansiyel Enerjisi Argüman Değerlendirme Etkinliği .....	100
<b>Ek-15:</b> Yo-Yo Etkinliği .....	101
<b>Ek-16:</b> Enerji Dönüşümleri Kavram Karikatürü Etkinliği .....	102
<b>Ek-17:</b> Enerji Dönüşümleri Etkinliği.....	103
<b>Ek-18:</b> Havanın Gücü Etkinliği .....	104
<b>Ek-19:</b> Öğrenci Çalışmaları Örnekleri.....	105

## Ek-1: Bilimsel Argümantasyon Testi

Sevgili arkadaşlar, bu soruların tümü bilim hakkındadır. Sorular kişinin ne kadar çok bildiğini bulmak için değil ancak bu kişilerin bilim insanı olduklarındaki konuşma ve yazma yolu hakkındaki sorulardır. Her bir soru grubu için bazı bilimsel kelimelerin tanımlarını vereceğiz. Soruları cevaplarken bu tanımları kullanınız ve tüm yönlendirmeleri takip ediniz.

Tanımlar	
<b>İddia</b>	<i>Bilimsel gözleme dayalı ve doğal dünya hakkındaki bir açıklama başka bir kişiyi ikna etmeyi amaçlamaktadır.</i> İddialar çoğunlukla iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi tanımlar. <b>Örnek: Uykusuzluk Türkiye'deki gençlerde obeziteye sebep olmaktadır.</b>
<b>Gerçek</b>	<i>Gözlemlenebilir bir şeydir.</i> Gerçekler gerçekliği tanımlar. <b>Örnek: Dünya Güneş'ten 150 milyon km uzaktadır.</b>
<b>Görüş</b>	<i>Kişisel bir inanç gerçeğe dayanır veya dayanmaz.</i> Bireylerin bir şey hakkında oluşturdukları bir kanı veya karardır. <b>Örnek: Müdürümüz okullarda çok fazla test yapılmasının öğrenciler için kötü olduğunu söyledi.</b>
<b>Veri</b>	<i>Bir nesnenin veya olayın gözlemleri ölçülebilir veya niteldir.</i> Veriler sayılarla ve kelimelerle ifade edilebilir. <b>Örnek: Bu çalışmadaki obez gençler geceleri diğer gençlerden daha az uyumaktadır.</b>

Bilimde açıklamalar iddialar, gerçekler, görüşler veya veriler olabilir. Aşağıdaki açıklamalardan her biri için uygun olan tanımı yuvarlak içine alınız. Önemli: Bu test için ifadenin gerçekten doğru olup olmadığını bilmenize gerek yoktur, eğer ifade bir gerçek, iddia, görüş veya veri olarak ifade edildiye sadece ona karar veriniz.

1.	Ses mekanik bir dalgadır.	iddia	gerçek	görüş	veri
2.	Colgate diş macunu diş yoğunluğunu arttıracaktır.	iddia	gerçek	görüş	veri
3.	Tam tahıl ağırlıklı bir diyet daha sağlıklı bir kalbe sahip olmamızı sağlar.	iddia	gerçek	görüş	veri
4.	Yerçekimi nesnelere kütle merkezine doğru çeker.	iddia	gerçek	görüş	veri
5.	Filipinlerde yakın zamanda olan bir tufan, saatte 378 km kadar yüksek bir rüzgâr hızına sahipti.	iddia	gerçek	görüş	veri
6.	Genç sürücülerin cep telefonu kullanmasına izin verilmemesi gerektiğine inanıyorum.	iddia	gerçek	görüş	veri

### Tanım

<b>Niteleyici</b>	<i>Bir iddiada kullanılan iddianın odağını daraltan önemli söz veya söz grubudur.</i> Fikirlerin veya diğer şeylerin kalitesini (veya miktarını) arttıran veya azaltan söz veya söz grubudur. Örnekler: Çok, bazı, kısmen, nerdeyse, biraz Bir niteleyici içeren bir iddia örneği: Sürtünme <b>genellikle</b> negatif bir kuvvettir.
-------------------	--

Aşağıdaki her ifadede niteleyiciyi yuvarlak içine alınız. Yalnızca niteleyici olan söz veya kısa söz grubunu yuvarlak içine aldığınızdan, etrafındaki kelimeleri de yuvarlak içine almadığınızdan emin olunuz.

7.	İklimdeki değişiklikler muhtemelen insanların karbon bazlı yakıtları kullanmasından dolayıdır.
8.	Neredeyse tüm obez gençler uyku yoksunudur.
9.	Tıbbi atıkların nehirlerle bırakılması bazen kurbağalarda cinsiyet dengesizliğine sebep olabilir.
10.	Bazı kurbağalar tek cinsiyetli bir popülasyona bırakılırlarsa cinsiyetlerini değiştireceklerdir.
11.	Bazı köpekler iyi avcı olurlar.
12.	Toprağın üst kısmının (humus) kaldırılması genellikle başarılı tarım yapılmasına izin vermez.

### Tanım

<b>İddia</b>	<i>Bilimsel gözleme dayalı doğal dünya hakkındaki bir açıklama başka bir kişiyi ikna etmeyi amaçlamaktadır.</i> İddialar çoğunlukla iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi tanımlar. <b>Örnek: Uykusuzluk Türkiye'deki gençlerde obeziteye sebep olmaktadır.</b>
--------------	--

Aşağıdaki her ifade için iddia olup olmadığını yuvarlak içine alarak belirtiniz.

13. Mars güneşin etrafında 687 günde döner.	İddia	İddia değil
14. Bir elmas şeklindeki en sert element karbondur.	İddia	İddia değil
15. Çok çalışkan öğrenciler daha yüksek notlar alma eğilimindedir.	İddia	İddia değil
16. Doğumda insan bedeni birkaç milyar hücre içermektedir.	İddia	İddia değil
17. Neon atomları 10 proton ve 10 elektron içerir.	İddia	İddia değil
18. Klasik müzik dinlemek okul öncesi dönemdeki çocukların daha hızlı öğrenmesine yardımcı olur.	İddia	İddia değil

### Tanımlar

<b>Otorite</b>	<i>Bilginin güvenilir bir kaynağı</i> Eğer bir iddiaya otoriteden dolayı güveniyorsan, bu onun itibarından, uzmanlığından veya senin ona güveninden dolayı o iddianın kaynağına güvendiğin anlamına gelir. <u>Otorite tarafından desteklenen bir iddia örneği</u> <b>İyi bir kahvaltı muhtemelen daha iyi odaklanma yeteneğine sebep olur. Buna inanıyorum çünkü Türk Tabipler Birliği iyi kahvaltı yapılmamasının konsantrasyon olamamaya sebep olduğunu söylemektedir.</b>
<b>Mantık</b>	<i>Makul sonuçlara ulaşmak için rasyonel kurallar kümesi</i> Eğer bir iddiaya mantıktan dolayı güvenirsen, iddianın dikkatli düşünce ve akıl yürütme kullandığını inceledikten sonra onun doğru olduğu kararını verdiğimiz anlamına gelir. <u>Mantık tarafından desteklenen bir iddia örneği</u> <b>Tuz alımı büyük olasılıkla yüksek kan basıncına neden olur. Buna inanıyorum çünkü tuz alan kişiler yaş ve ağırlık gibi diğer olası nedenler açısından eşit olsalar bile yüksek miktarda tuz alanlar düşük tuz içeriği alanlara göre daha yüksek kan basıncına sahiptir.</b>
<b>Teori</b>	<i>Doğal olayları açıklayan genelleştirilmiş organize edilmiş ifadeler.</i> Eğer bir iddiaya teoriden dolayı güvenirsen, bir şeyin niçin veya nasıl olduğunu açıklayan bir bilimsel, teknik açıklamasını uyguladığın anlamına gelir. <u>Teori tarafından desteklenen bir iddia örneği</u> <b>Deniz yüzeyinin yayılması kıtasal kaymalara sebep olmaktadır. Buna inanıyorum çünkü eğer deniz yüzeyi yayılırsa, bu durum kara kütlelerini tam anlamıyla hareket ettirmek için yeterli kuvvet ve materyal üretecektir.</b>

Bilim insanı gibi düşündüğünde, birçok farklı nedenden dolayı bir iddiaya inanıyor olabilirsin:

Bir şeye inanıyor olabilirsin çünkü **otorite** öyle olduğunu söyler.

Bir şeye inanıyor olabilirsin çünkü **mantık** senin inançlarını destekler.

Bir şeye inanıyor olabilirsin çünkü **teori** inançlarını destekler.

Bunların hepsi bir şeye inanmak için iyi sebeplerdir. Aşağıdaki her ifade için bilim insanının iddiaya **otorite**, **mantık** veya **teoriden** dolayı inanıp inanmadığını yuvarlak içine alarak belirtiniz. Bilim insanları bir şeye çok farklı sebepler için inanabilir, ancak bilim insanı hangi sebebi vermektedir?

19. Sulak alanlar birçok çevre ortamının gerekli bir parçasıdır. Ben buna inanırım çünkü sulak alanlar çeşitli türdeki organizmaların yaşamını destekler, göç eden kuşların dinlenmesi ve beslenmesi için bir yer sağlar ve çevrede yaşayan hayvanların gelmesi ve içmesi için su sağlar.	otorite mantık teori
20. Video oyunları çocukları suça şartlandırır ve onların gerçek hayatta daha şiddet yanlısı davranmalarına sebep olur. Buna inanırım çünkü Türk Psikolojik Danışma ve	otorite mantık

Rehberlik Derneği'ne göre çok fazla şiddet içeren oyunlara maruz kalan çocukların maruz kalmayanlardan daha fazla suç eğilimleri geliştirmesi daha muhtemeldir.	teori
21. Genetiği değiştirilmiş yiyecekleri yemek hastalıklara sebep olabilir. Buna inanırım çünkü Dünya Sağlık Örgütü genetiği değiştirilmiş yiyeceklerden insanların sindirim sistemine veya bağırsak florasına gen transferi olasılığından, muhtemel bir sağlık sorunu olarak bahsetmektedir.	otorite mantık teori
22. Tablet bilgisayar kullanımı sinir başı sendromu riskini azaltmaktadır. Buna inanırım çünkü bunu tıp dergisinin bir başyazısından okudum.	otorite mantık teori
23. Önerilen miktarda lif yiyen insanların kalp rahatsızlığı riski daha azdır. Buna inanırım çünkü kolesterol atardamarları tıkeyabilir ve kalp rahatsızlığına sebep olabilir. Çözünebilir liflerin kolesterolü soğurabildiği ve bir kısmının vücuttan atılmasına izin verdiği düşünülebilir.	otorite mantık teori
24. Elektrikli arabalar benzinli arabalardan daha tehlikelidir. Buna inanırım çünkü elektrikli arabalar daha hafif materyalden yapılıdır. Daha hafif materyal sürücüyü kazalarda en iyi şekilde korumaz. Bu güvenlik eksikliği daha fazla yaralanmalara sebep olur.	otorite mantık teori

### Tanımlar

<b>Çürütücü</b>	<i>Kanıt ve akıl yürütmeye dayalı yanlış bir iddia ifadesidir.</i> Çürütücüler bir iddiaya katılmaz ancak yeni bir iddiada oluşturamaz. Bir iddia ve çürütücü örneği <b>İddia: Uykusuzluk Türkiye'deki gençlerde obeziteye sebep olmaktadır.</b> <b>Çürütücü: Obezite ve uyku miktarı arasında aslında sadece küçük bir ilişki vardır.</b>
<b>Karşı argüman</b>	<i>Akıl yürütmeye ve kanıta dayalı alternatif bir iddia</i> Karşı argümanlar ilk iddiayla aynı fikirde olmayan yeni iddia oluşturur. Bir iddia ve karşı argüman örneği <b>İddia: Uykusuzluk Türkiye'deki gençlerde obeziteye sebep olmaktadır.</b> <b>Karşı Argüman: Obezite Türkiye'deki gençlerde uykusuzluğa sebep olmaktadır.</b>

Aşağıdaki her ifade çifti için bir iddia ve bir cevap bulunmaktadır. Her cevabın çürütücü veya karşı argüman olup olmadığını yuvarlak içine alarak belirtiniz.

İddia: En son ortaya çıkan grip salgını, aşı maliyetinden dolayı ekonomik sorunlara sebep olacaktır. <i>Aşılardan çok hesaplı dağıtılabilir.</i>	çürütücü karşı argüman
İddia: Donör beyin hücrelerinin nakli travmatik beyin hasarlarını onarabilir. <i>Yoğun bilişsel eğitim beyin hasarlarını onarmada, beyin hücrelerini nakil etmeden daha iyi sonuçlara sahiptir.</i>	çürütücü karşı argüman
İddia: Nesnelere her zaman $9.8 \text{ m/s}^2$ 'ye (yer çekim ivmesi) eşit ivmeyle düşer. <i>Gökyüzünden paraşütle atlayan kişi bundan daha yavaş düşer.</i>	çürütücü karşı argüman
İddia: Toprak, ışık, su ve hava bitkilerin büyümesi için gereklidir. <i>Okyanusun dibindeki bitkiler burada çok az ışık ile büyürler.</i>	çürütücü karşı argüman
İddia: Dört mevsime dünyanın güneş etrafında dönmesi esnasındaki dünyanın güneşe olan uzaklığındaki değişimler sebep olmaktadır. <i>Güneş etrafında dünya dönerken dünyanın ekseninin eğimli olması dört mevsimin oluşmasına neden olur.</i>	çürütücü karşı argüman
İddia: Ağır nesnelere suda batmaz. <i>Gemiler pek çok ton çeker ve onlar yüzer.</i>	çürütücü karşı argüman

## Tanım

<b>Akıl yürütme niteliği</b>	<p><i>Kanıt ve mantığın iddiayı destekleme derecesi.</i></p> <p>Akıl yürütme ilişkili düşünce veya ifadelerin bir <u>zincir</u>dir.</p> <p>Akıl yürütmenin her bir zinciri bir sonuç ile biter. İyi akıl yürütme ile zincirdeki “bağlar” sonucu destekler. Altta yatan akıl yürütme otorite, mantık veya teoriye dayanabilir.</p> <p><b>Akıl yürütmenin iyi veya güçlü zincirine örnek:</b></p> <p>Yıllardır pek çok balık yetiştirdim. Onları iki hafta beslemeyi unuttuğum her zaman, onlar öldü. Bu yüzden akvaryum balığının yaşamak için yiyeceğe ihtiyaç duyması muhtemeldir.</p> <p><b>Akıl yürütmenin kötü veya zayıf zincirine örnek:</b></p> <p>Araştırmacılar fareye çift doz ilaç verilmesinin kemik kanserinin bir çeşidini onarabildiğini buldular. Bu çalışmada 871 fare bulunmaktadır. Bu yüzden bu deney büyük ihtimalle insanlar üzerinde de işe yarayacaktır.</p>
------------------------------	--

Akıl yürütmenin her zinciri için akıl yürütmenin niteliğinin güçlü veya zayıf olup olmadığını yuvarlak içine alarak belirtiniz. En iyi kararı veriniz.

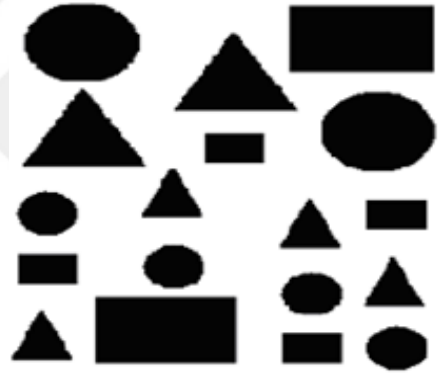
31. Çalışmalar çocuklar büyüdükçe ebeveynlerin ve çocukların birbirlerine karşı daha asabi olduklarını göstermiştir. Bu çalışmalar binlerce ebeveyn ve onların çocukları ile yapılan anket çalışmalarıdır. Bu yüzden özellikle de anne ve kızları arasındaki kısa konuşmalar daha uzun konuşmalarla yer değiştirmelidir.	Güçlü Zayıf
32. Dönen tenis topunun hızı yavaş yavaş azalır. Newton Teorisi hareket eden bir nesnenin eğer başka bir kuvvet etki etmezse hareketine aynı hız ile devam ettiğini söyler. Sürtünme bir kuvvettir. Bu yüzden büyük ihtimalle tenis topunu yavaşlatan sürtünmedir.	Güçlü Zayıf
33. Ahmet öğretmenin sınıfı gübrenin bitki büyümesini nasıl etkilediğini test etmek için üç grupta çalışmaktadır. Her grup kaplara 10 bitki dikti. Gruplardan birisi hiç gübre kullanmadı, biri çok küçük miktarda kullandı ve sonuncusu da çok fazla gübre kullandı. Onlar az miktarda gübre ile bitkinin en fazla büyüdüğünü buldu. Bu yüzden sınıf demir içeren gübrenin nitrojen içeren gübreye göre daha iyi iş yaptığı sonucuna vardı.	Güçlü Zayıf
34. Ayşe bir deney yaptı ve bir metal parayı dokuz kez çevirdi. İlk üç kez yazı geldi, sonraki üç kez tura geldi ve son üçte de yazı geldi. Ayşe bunu bir model olarak aldı sonraki atışta çok büyük olasılıkla tura gelecek sonucuna vardı.	Güçlü Zayıf
35. Geçen yılki araba kazalarının büyük çoğunluğu cep telefonu kullanan sürücülerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, anketler çoğu sürücünün aynı anda araç ve telefon kullanırken dikkatlerinin dağıldığını kabul ettiğini göstermiştir. Bu yüzden araç kullanırken telefon kullanmak tehlikelidir.	Güçlü Zayıf
36. Facebook üzerinden bir arkadaşınız bir mucidin, arabanın yakıt hattına bağlandığında yaptığınız yolu iki katına çıkaran yeni bir teknoloji bulduğu ile ilgili bir posta gönderir. Mucit bu teknolojinin daha önceden elde edilemediğini çünkü büyük yakıt şirketlerinin bu bilgiyi halktan gizlediğini açıklamaktadır. Bu cihazın muhtemelen çalıştığına karar verdin.	Güçlü Zayıf

## Ek-2: Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği

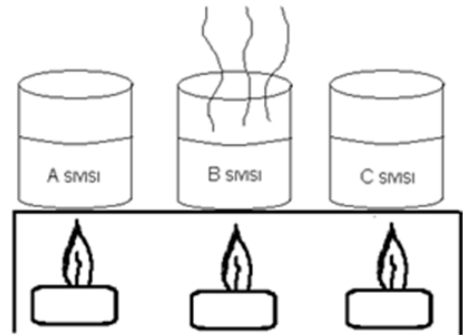
1. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucunu yansıtmaktadır?
  - A) Bitkiler büyümüş, iyi sulanmış olmalı.
  - B) Heykel, altından yapılmış gibi görünüyor.
  - C) Duvardaki tablo dikdörtgendir.
  - D) Binanın duvarlarında çatlaklar var, depremden olmalı.
2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi sadece gözlem sonucuna dayalı olarak oluşturulmuştur?
  - A) Metal kırmızı, sıcak olmalı.
  - B) Akvaryumdaki balıklar turuncu renkli ve benekli.
  - C) Araba kaza yapmış, yoldaki buzdan olmalı.
  - D) Ev ahşaptan yapılmış gibi görünüyor.
3. Aşağıda verilen malzemeleri iki grupta sınıflandırmanız isteniyor, . Bu sınıflamayı doğru olarak yapabilmek için aşağıdaki seçeneklerden hangisi en uygundur?

Süt, sabun, zeytinyağı, peynir, su, buz, meyve suyu, ceviz, elma, ıspanak, zeytin

- A) Süt ürünleri ve meyveler
  - B) Katılar ve sıvılar
  - C) Meyveler ve sebzeler
  - D) Süt ürünleri ve sebzeler
4. Yanda bazı şekiller verilmiştir. Bu şekillerin tümünü göz önüne alarak nasıl bir sınıflandırma yapabilirsiniz?

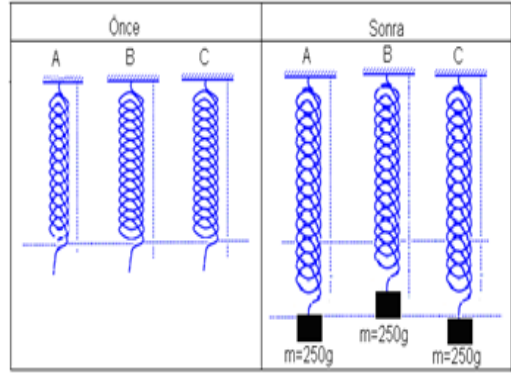


- A) Üçgen ve dikdörtgen şekiller
  - B) Kare ve yuvarlak şekiller
  - C) Dikdörtgen ve yuvarlak şekiller
  - D) Büyük ve küçük şekiller
5. Yandaki şekilde özdeş kaplar içinde aynı hacme sahip üç sıvı bulunmaktadır. Bu sıvılar, özdeş ocaklarla aynı sürede ısıtılmaktadır. Belli bir süre sonra B sıvısının kaynadığı gözlenmiş ve derhal deney sonlandırılmıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisini yapabilirsiniz?

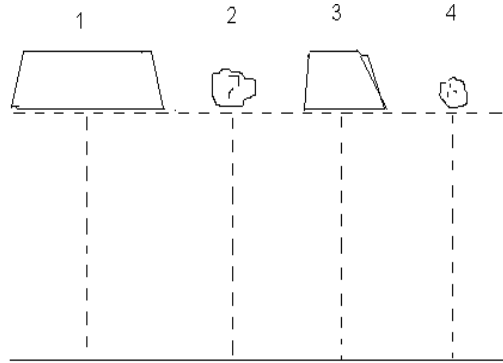


- A) A ve B sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısının kaynaması önemli değildir.
- B) A ve C sıvısı aynıdır, çünkü B sıvısı kaynadığı anda ikisi de kaynamamıştır.
- C) B ve C sıvıları aynı değildir, çünkü B sıvısı kaynamıştır.
- D) A, B ve C sıvıları aynıdır, çünkü kaynama önemli değildir.

6. Yandaki şekilde görüldüğü gibi aynı boya sahip üç yaya 250 gramlık kütleler asılmıştır. A ve C yaylarının uzama miktarları aynıyken, B yayı daha az uzamıştır. Bu verilere dayalı olarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?



- A) A ve B yayı özdeşdir, çünkü farklı uzama miktarları önemli değildir.  
 B) A ve C yayı özdeşdir, çünkü aynı uzama miktarlarına sahiptir.  
 C) B ve C yayı özdeş değildir, çünkü farklı uzama miktarlarına sahiptir.  
 D) Üç yayda özdeşdir, çünkü uzama miktarları önemli değildir.  
 7) Dört adet özdeş kâğıda yandaki şekilde görüldüğü gibi farklı şekiller veriliyor. Kâğıtlar aynı yükseklikten ilk hızsız yere bırakılıyor. Kâğıtlardan hangisinin en önce yere düşeceğini tahmin ediyorsunuz? (Hava sürtünmesi vardır)



- A) 1                      B) 2                      C) 3                      D) 4

- 8) Merve bitkinin büyümesinde suyun etkisini araştırmaktadır. Özdeş iki saksı bitkisi alıp birine hiç su vermezken, diğerine haftada bir 100 ml su verir. Su haricindeki diğer tüm koşulları her iki bitki içinde aynı (özdeş) tutar. Merve birkaç hafta sonra gözlemlerine dayalı olarak deney raporunu oluşturur. Siz başka bir değişken eklemeksizin onun bu deneyi geliştirmesi için ne önerebilirsiniz?

- A) Her iki bitkiye de daha çok besin vermek  
 B) Farklı iki çeşit saksı bitkisi ve onlara farklı miktarda su eklemek  
 C) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, daha fazla sayıda özdeş saksı bitkisi hazırlamak  
 D) Farklı miktarlarda suyun ekleneceği, farklı türden saksı bitkileri hazırlamak  
 9) Aynı miktar ve yoğunlukta ancak farklı sıcaklıklarda su içeren özdeş kapların içerisine özdeş demir parçaları bırakılmaktadır.

<b>Deney Öncesi</b>					
<b>Deney Sonrası</b>					

Yukarıdaki şekle bakarak nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı azalır.
- B) Farklı demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı azaldıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
- C) Özdeş demir parçalarının konulduğu suyun sıcaklığı arttıkça, demir parçalarının genleşme miktarı artar.
- D) Özdeş demir parçaların konulduğu suyun yoğunluğu arttıkça, demir parçalarının genleşmesi azalır.

10) Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıt miktarı ve yakıtta konan katkı maddesi miktarı verilmiştir. Bu verilere göre arabanın hızı ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	70 km/h	40 km/h	60 km/h	50 km/h
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.6 lt	6.5 lt	5.9 lt	6.2 lt
Katkı maddesi (gr)	100 gr	100 gr	100 gr	100 gr

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
- B) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı artar.
- C) Arabanın hızı artarsa, yakıt miktarı azalır.
- D) Arabanın motor hacmi artarsa yakıt miktarı artar.

11. Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar. Aşağıdaki tabloda arabanın hızı, yakıtta konan katkı maddesi ve yakıt miktarı verilmiştir. Bu verilere göre yakıtta konan katkı maddesi ile yakıt miktarı arasında nasıl bir hipotez kurabilirsiniz?

Arabanın hızı (km/h)	90 km/h	90 km/h	90 km/h	90 km/h
Katkı maddesi (gr)	200 gr	150 gr	250 gr	100 gr
Arabanın yakıt miktarı (lt)	5.8 lt	5.9 lt	5.7 km/h	6.0 km/h

- A) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı azalır.
- B) Arabanın hızı azalırsa, yakıt miktarı azalır.
- C) Arabaya konan katkı maddesi miktarı artarsa, yakıt miktarı artar.
- D) Arabanın kütlesi artarsa, yakıt miktarı artar.

12. Oğulcan, bitkilerin büyümesinde ışığın etkisini araştırmak istiyor. Oğulcan'ın deney yaparken aşağıdaki yöntemlerden hangisini kullanması gerekir?

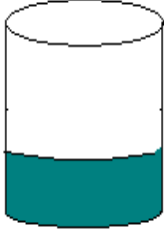
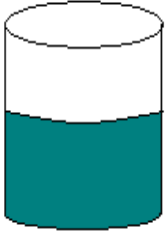
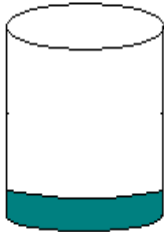


- A) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
- B) Özdeş bitkiler almalı, onları karbondioksit oranı yüksek ortama koymalı ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
- C) Özdeş bitkiler almalı, onlara farklı miktarda ışık vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.
- D) Farklı bitkiler almalı, onlara farklı miktarda su vermeli ve bitkilerdeki değişimi gözlemeli.

13. Ece, iletkenin cinsi ile iletkenin direnci arasındaki ilişkiyi araştırmak istiyor. Bu problemine çözüm bulabilmek için nasıl bir deney yapmalıdır?

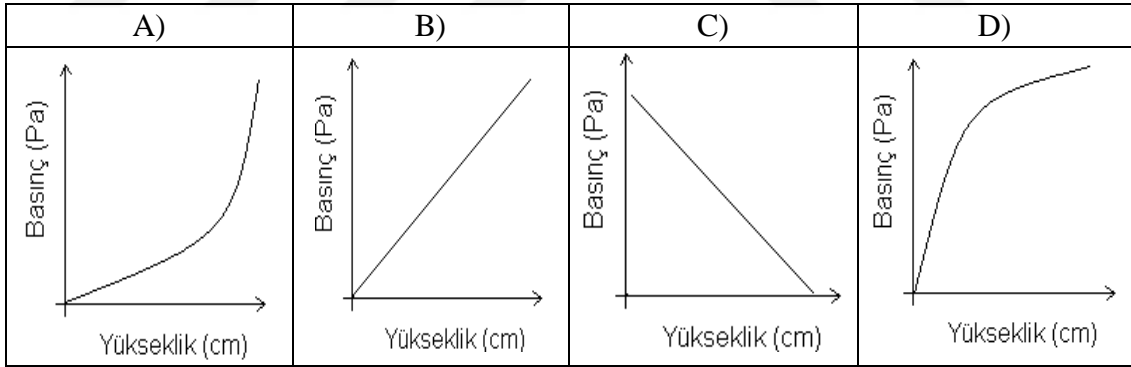
- A) Özdeş iletkenler almalı ve farklı gerilimler vererek dirençleri ölçmeli.



- B) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve aynı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- C) Aynı kesit ve uzunlukta, farklı cinsten iletkenler almalı ve farklı gerilim vererek dirençleri ölçmeli.
- D) Özdeş iletkenler almalı ve aynı gerilimi vererek dirençleri ölçmeli.
14. Melih sıvıların basınç ile sıvı yüksekliği arasındaki ilişkiyi araştırmak için deney yapmıştır. Bir behere farklı yüksekliklerde özdeş sıvı eklemiş, her defasında sıvının basıncını ölçmüştür. Aşağıdaki tabloda deneyden elde edilen veriler görülmektedir.

Özdeş beherler					
	Yükseklik (cm)	4 cm	8 cm	2 cm	6 cm
Basınç (Pa)	0,4 Pa	0,8 Pa	0,2 Pa	0,6 Pa	1 Pa

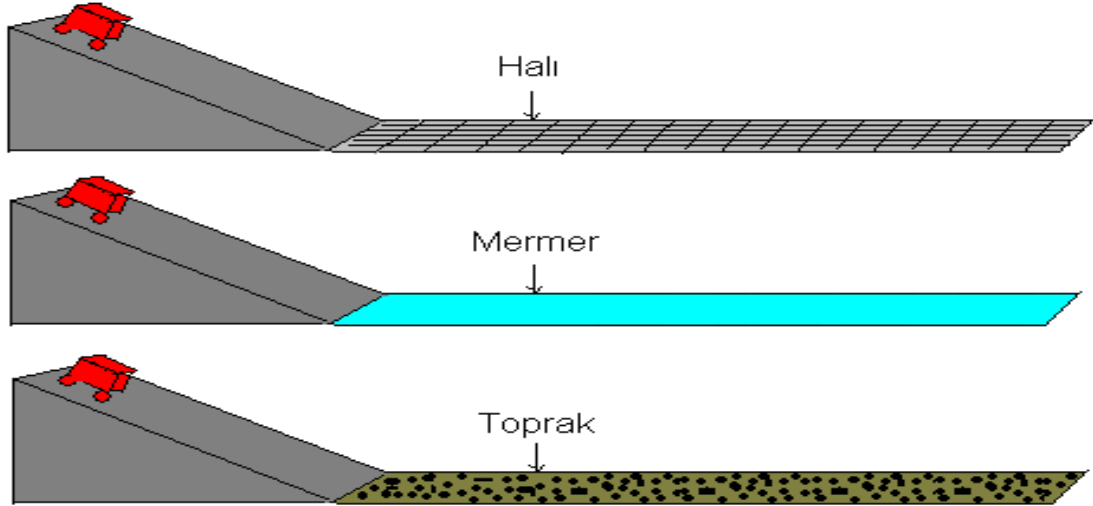
Tablodaki verilere göre sıvının basınç-yükseklik grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



15. Handan, tuz miktarının suyun kaynama noktasına etkisini araştırmak istiyor. Handan'a nasıl bir deney yapmasını önerirsiniz?
- A) Özdeş kaplar alarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- B) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine farklı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.
- C) Özdeş kaplar alarak içine farklı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

D) Özdeş kaplar olarak içine aynı hacme sahip su koymalı ve her birine aynı miktarlarda tuz eklemelidir. Tüm kapları kaynatmalı ve kaynama noktalarını termometre ile ölçmelidir.

**Senaryo:** Burak, oyuncak arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisini araştırmak için bir deney yapmıştır. Burak, deney düzeneğini hazırlarken, aşağıdaki şekilde görülen özdeş eğik düzlemleri kullanmış ve eğik düzlemin hemen altına aynı en ve boya sahip üç farklı zemin (halı, mermer, toprak) yerleştirmiştir. Burak daha sonra farklı zeminlerde oyuncak arabanın aldığı yolu gözlemiştir.



16) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın aldığı yolda farklı zeminlerin etkisi var mıdır?
- B) Arabanın aldığı yolda eğimin etkisi var mıdır?
- C) Arabanın aldığı yolda arabanın kütlelerinin etkisi var mıdır?
- D) Arabanın aldığı yolda arabanın hızının etkisi var mıdır?

17) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Araba ne kadar ağır olursa, aldığı yol o kadar artar.
- B) Araba ne kadar yüksekten bırakılırsa, aldığı yol artar.
- C) Zeminin pürüzü arttıkça, arabanın aldığı yol azalır.
- D) Arabanın hızı arttıkça, aldığı yol artar.

18) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

19) Yukarıdaki senaryoya göre, araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

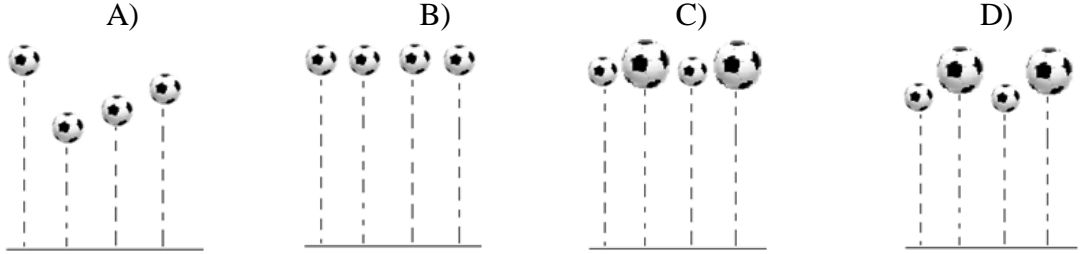
- A) Arabanın kütlesi
- B) Arabanın hızı
- C) Zeminin cinsi
- D) Arabanın aldığı yol

20) Yukarıdaki senaryoya göre araştırmanın kontrol değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yataydaki zeminin cinsi

- B) Arabanın kütlesi  
C) Arabanın aldığı yol  
D) Arabanın yatay zemindeki ortalama hızı

21) Ahmet, topun zıplama yüksekliğinin, bırakıldığı yükseklikle ilişkisini araştırmak istiyor. Ahmet bu problemi cevaplayabilmek için aşağıdaki seçeneklerde verilen deney düzeneklerinden hangisini tercih etmelidir?



**Araştırma Konusu:** Serkan, özdeş yaylara asılan farklı kütlelerin yayın uzama miktarı üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla aşağıdaki şekilde görülen deney düzeneğini tasarlayarak araştırmasını yapmış elde ettiği verileri de tabloya kaydetmiştir.

<u>Önce</u>	<u>Sonra</u>			
	1	2	3	4
Yayın cinsi	Çelik	Çelik	Çelik	Çelik
Yaya asılan kütle	50 g	100 g	150 g	200 g
Yaydaki uzama miktarı	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm

22) Yukarıdaki deneye göre, araştırmanın problemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar mı?  
B) Yayın boyu azalır, yayın uzama miktarı artar mı?  
C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir mi?  
D) Yayın alınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır mı?

23) Araştırmanın hipotezi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın kalınlığı artarsa, yayın uzama miktarı azalır.  
B) Yaya boyu azalır, yayın uzama miktarı artar.  
C) Yayın cinsi değişirse, yayın uzama miktarı değişir.  
D) Yaya asılan kütle miktarı artarsa, yayın uzama miktarı artar.

24) Araştırmanın bağımlı değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi

- B) Yayın kütlesi  
C) Asılan cismin kütlesi  
D) Yayın uzama miktarı

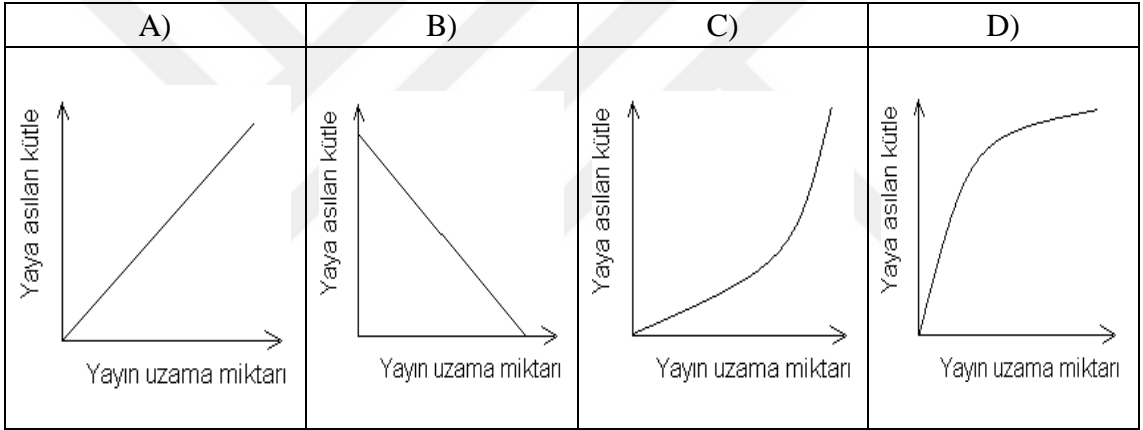
25) Araştırmanın bağımsız değişkeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yayın cinsi  
B) Yayın kütlesi  
C) Asılan cismin kütlesi  
D) Yayın uzama miktarı

26) Araştırmadan elde edilen verilere göre bu araştırmadan nasıl bir sonuç çıkarabilirsiniz?

- A) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.  
B) Yaya uygulanan kuvvet ile yayın uzama miktarı ters orantılıdır.  
C) Yayın kalınlığı ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.  
D) Yayın boyu ile yayın uzama miktarı doğru orantılıdır.

27) Yukarıdaki araştırmanın sonuçlarına göre yaya asılan kütle ile yaydaki uzama miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



### **Ek-3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

**Araştırmanın Amacı:** *Argümantasyon Tabanlı Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ve Argümantasyon Becerileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi*

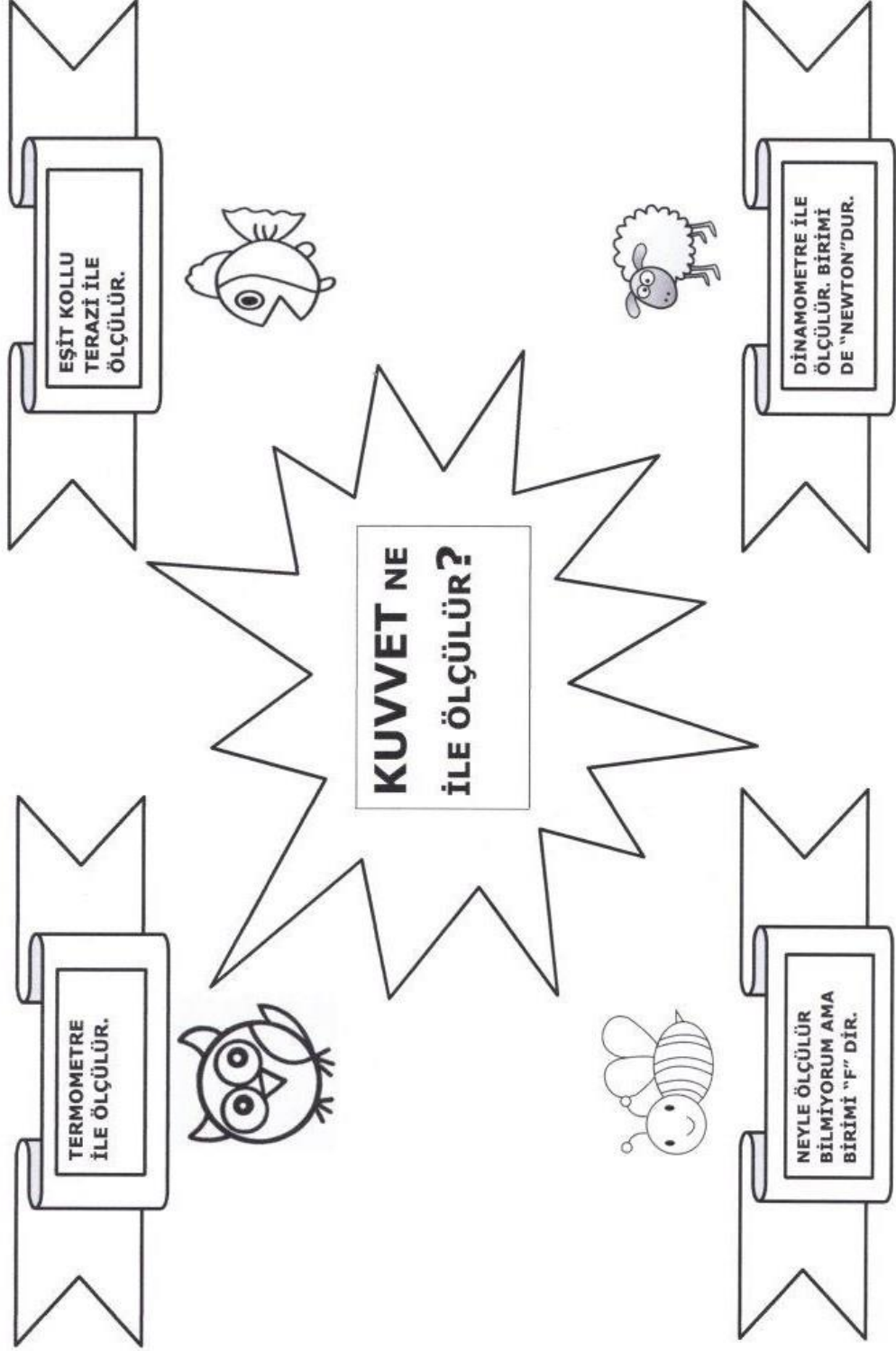
Tarih ve Saat:

Görüşmecinin kişisel bilgileri ve görüşülenler saklı kalacak, araştırma sonuçları raporlaştırılırken kodlama yapılacaktır.

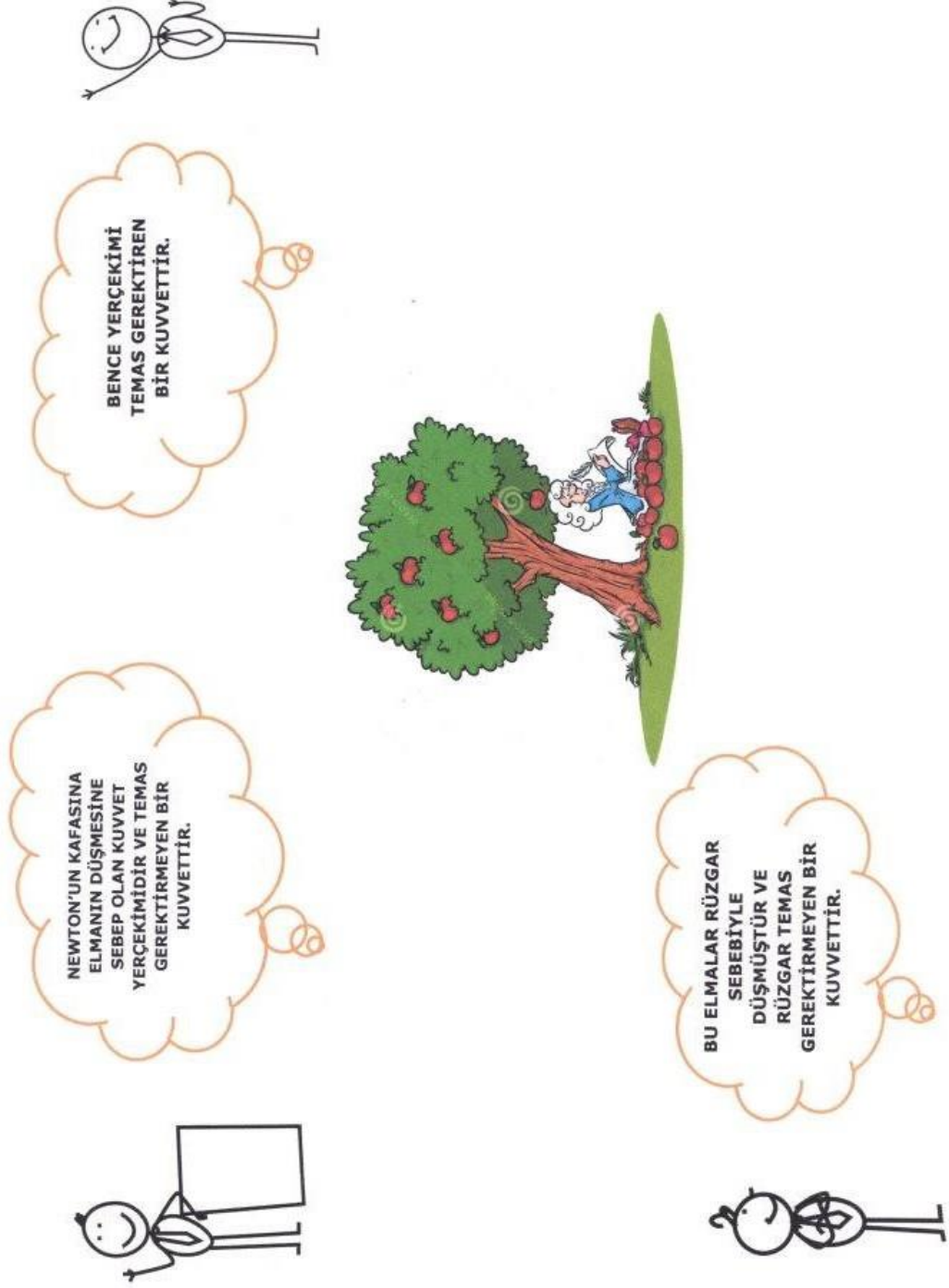
#### **GÖRÜŞME SORULARI**

1. “Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında yapılan etkinliklerle ilgili neler söylemek istersin?
2. “Kuvvet ve Enerji” ünitesi kapsamında yapılan etkinlikler hoşuna gitti mi? En çok hangi kısımlar hoşuna gitti? Hoşuna gitmediyse neden hoşlanmadığını açıklayabilir misin?
3. Etkinlikler sırasında neler öğrendin?
4. Uygulamalar esnasında zorlandığın kısımlar oldu mu? Bu kısımlar nelerdir?
5. Benzer etkinlikleri diğer ünitelerde ve diğer derslerde olmasını ister misin?
6. Etkinliklerin uygulanışı ile alakalı önerilerin/düşüncelerin nelerdir?

#### Ek-4: Kuvvet Ön Bilgi Yoklama Kavram Haritası Etkinliği-1



## Ek-5: Kuvvet Ön Bilgi Yoklama Kavram Haritası Etkinliği-2



## Ek-6: Kuvvet Ön Bilgi Yoklama Kavram Haritası Etkinliği-3

**BU ÇOCUKLARIN İPİ  
HAREKET ETMİYORSA, İP  
DENGELENMEMİŞ  
KUVVETLERİN  
ETKİSİNDEDİR.**

**BENCE İP HAREKET  
ETMİYORSA BİLEŞKE  
KUVVET SIFIRDAN  
BÜYÜKTÜR. İSPANAK  
YİYEN TAKIM OYUNU  
KAZANIR(=**

**İP HAREKET ETMİYORSA  
BİLEŞKE KUVVET SIFIR  
OLDUĞU İÇİN İP  
DENGELENMİŞ  
KUVVETLERİN ETKİSİ  
ALTINDADIR.**



## Ek-7: “Yerçekimiyle ya da Yer Çekimsiz”

**Konu:** Kütle ve Ağırlık İlişkisi

**Kazanım:** F.7.3.1.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.

**Süre:** 2 ders saati

Arkadaşlarımız Haydar ve Eren yerçekiminin önemi ile ilgili tartışmaktadır. Haydar ve Eren'den hangisini desteklediğinize karar veriniz. Desteklemediğiniz ifadeyi çürütmeye çalışınız.



**İddiam:** Yerçekimsiz bir dünya olmamalı.

**Verim:**

**Akıl Yürütmem:**

**Çürütmem:**

**Haydar:** Günlük hayatımızdaki bazı işleri kolayca yapabilmek için yerçekimine ihtiyacımız vardır. Rahat yürüyebilmek, koşabilmek hatta bardağa su doldurabilmek için bile yerçekimine ihtiyacımız vardır. Yerçekimi olmasaydı kas ve kemiklerimiz bile gelişmezdi.



**İddiam:** Yerçekimsiz bir dünya daha iyi olurdu.

**Verim:**

**Akıl Yürütmem:**

**Çürütmem:**

**Eren:** Yerçekimi olduğu için cisimleri kaldırmakta zorlanırsınız. Roketleri uzaya göndermek için önce yer çekimini yenmemiz gerekir yoksa düşerler. Ayrıca dağların zirvesindeki kar yerçekimi nedeniyle çığa dönüşür.

### Ek-8: “Kütle mi? Ağırlık mı?” Kanıt Kullanımı Etkinliği

**Konu:** Kütle ve Ağırlık İlişkisi

**Kazanım:** F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

**Süre:** 2 ders saati

Kütle ile İlgili Olduğunu Destekleyen Kanıt	Ağırlık ile İlgili Olduğunu Destekleyen Kanıt
Gerekçe:	Gerekçe:
Gerekçe:	Gerekçe:
Gerekçe:	Gerekçe:
Gerekçe:	Gerekçe:

#### İpucu Kartları

1. Uzaya gönderilen astronotun büyümemesi veya küçülmemesi	5. Bir sepet oyuncacı dinamometre ile ölçtüğümüzde deniz seviyesinde farklı, dağın zirvesinde farklı değerlerin okunması.
2. Dağcıların dağın zirvelerine tırmandıklarında büyümemeleri veya küçülmemeleri	6. Yüksekten bırakılan bir basket topunun önüne çıkan cisimleri devirmesi.
3. Uzaya giden astronotun hafiflemesi.	7. Pazardan alınan elmaların eşit kollu terazi ile tartılması.
4. Hurda yığınlarının yaylı kantar ile ölçülmesi.	8. Dinamometre ucuna iki kalemlik astığımızda okuduğumuz değerlerin bir kalemlik astığımızda okunan değerden farklı olması.

### Ek-9: “Ağırlık” Akıl Yürütme Etkinliği

**Konu:** Kütle ve Ağırlık İlişkisi

**Kazanım:** F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.

**Süre:** 2 ders saati

İfade	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum	Sebepler
Uzaya çıkan bir astronotun ağırlığı “0” dır.				
Yeryüzünde yükseklerle çıkıldıkça ağırlık azalır.				
Uzaya gönderilen köpek Laika'nın uzayda kütlesi azalmıştır.				
Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır, birbirlerinin yerine kullanılabilirler.				
Dünya üzerinde ekvatorundan kutuplara gidildikçe ağırlık artar.				
Güneş sistemindeki en büyük gezegen olan Jüpiter'de çekim kuvveti en büyüktür.				
Cisimlere uygulanan yerçekimi kuvveti maddenin kütlesine bağlı olarak değişir.				
Bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişmez.				
Bir cismin deniz seviyesindeki kütlesi ile dağın zirvesindeki kütlesi aynıdır.				

### Ek-10: “İş mi? Değil mi?” Sınıflama Etkinliği

**Konu:** Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

**Kazanım:** F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.

**Süre:** 2 ders saati

Aşağıda verilen ifadelerin bazıları fiziksel anlamda “iş” i ifade ederken bazıları fiziksel anlamda “iş” değildir. Katıldığınız, katılmadığınız veya emin olmadığınız ifadeyi kanıt göstererek açıklayınız. Bunun için notlarınızdan veya ders kitaplarınızdan faydalanabilirsiniz.

İFADE	KATILYORUM/ KATILMIYORUM/ EMİN DEĞİLİM	KANIT
Halteri başının üzerinde hareketsiz şekilde bekleten sporcu iş yapmaktadır.		
Sırtındaki çanta ile dağa tırmanan sporcu iş yapar.		
Bacağında top sektiren Messi fiziksel anlamda iş yapmaktadır.		
Balkondaki saksı aşağıya düşerken yer çekimi iş yapmıştır.		
Market arabasını süren bir çocuk iş yapmaktadır.		
Dalından meyveyi çekerek koparan biri iş yapmaktadır.		
Aracı iten fakat hareket ettiremeyen biri iş yapmaktadır.		
Tenis oynayan bir çocuk iş yapmaktadır.		
Elinde çantasıyla durakta bekleyen biri iş yapmaktadır.		
Sandalda kürek çeken biri fiziksel anlamda iş yapmaktadır.		
Tahtayı silen bir öğrenci iş yapmaktadır.		
Elindeki yayı geren bir okçu iş yapmaz.		
Oyuncak arabasını iterek hareket ettiren bir çocuk iş yapmamaktadır.		

## Ek-11: “Kinetik Enerji Nelere Bağlıdır?” TGA Etkinliği

**Konu:** Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

**Kazanım:** F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır

**Süre:** 4 ders saati

**Araç Gereçler:** Kağıt, cetvel, kalem, tartı takımı, karton kutu (1 adet), eğik düzlem arabası (1 adet), tahta takoz (aynı boyutlarda 2 adet), 60 cm uzunluğunda ve 15 cm genişliğine tahta parçası.

### Deneyin Yapılışı:

1. Takoz ve tahta parçası kullanılarak eğik düzlem oluşturulur.
2. Eğik düzlemin alt ucuna belli uzaklıkta karton kutu yerleştirilir.
3. Eğik düzlemin üst kısmından arabayı serbest bırakılır.
4. Arabanın karton kutuya aldıracağı yol cetvel ile ölçülür ve ölçümü tabloya kaydedilir.
5. Eğik düzlem arabasının üzerine yük eklediğimizde kutunun alacağı yolun daha az mı yoksa daha fazla mı olacağı üzerine tahminlerde bulunulur ve aşağıdaki tabloya kaydedilir.
6. Eğik düzleme bir takoz daha eklenerek deney tekrarlandığında kutunun alacağı yolun daha az mı yoksa daha fazla mı olacağı üzerine tahminlerde bulunulur ve aşağıdaki tabloya kaydedilir.

### Tahminlerim:

	Arabannın kutuya aldıracağı yol (az-fazla)
Bir tahta takoz üzerinde	
Arabaya yük eklendiğinde	
İki tahta takoz üzerinde	

7. 5 ve 6 basamaklarını gerçekleştirilir ve ölçümler aşağıdaki tabloya kaydedilir.

### Gözlemlerim:

	Arabannın kutuya aldıracağı yol (cm)
Bir tahta takoz üzerinde	
Arabaya yük eklendiğinde	
İki tahta takoz üzerinde	

8. Tabloları karşılaştırılır. Tahmin ve gözlemlerimiz uyuşmuyorsa nedenlerini açıklayalım:

Bir tahta takoz üzerinde	
Arabaya yük eklendiğinde	
İki tahta takoz üzerinde	

9. Aşağıdaki soruları tartışalım görüşlerimizi **nedenleriyle beraber** yazalım.

- ➡ Hangi durumlarda araba kutuya daha çok yol aldırdı?
- ➡ Arabanın kutuya daha çok yol almasının sebebi ne olabilir?
- ➡ Arabanın kütlesi ve sürati ile hareket enerjisi arasında nasıl bir ilişki vardır?

## Ek-12: “Newton ve Elma” Etkinliği

**Konu:** Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

**Kazanım:** F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır

**Süre:** 2 ders saati

Newton bir gün deney yapmaktan bunalır ve kendisini dışarı, bir elma ağacının dibine atar. Burada yorgunluktan uyuyakalan Newton Şiddetli bir rüzgar esintisiyle uyanır. Ne olduğunu anlayamadan alt dallardan bir elma kafasına düşer ve canını acıtır. “Tam da bu anda bir Şey keşftmem lazım ama ne?” diye düşünürken bu sefer üst dallardan bir elmanın hızla kafasına yaklaştığını görür ve kaçamadan yine elmanın hedefi olur. Bu defa canı daha fazla acımıştır. Herhalde son düşünün elma daha büyüktür diye düşünür Newton ancak bir de bakar ki elmalar aynı büyüklüktedir. Son elmanın canını daha çok acıtmasının buldukları konumla ilgili olabileceğini düşünür ve hemen bir deney düzeneği tasarlamaya koyulur.

Newton’a katılıyorsanız nedenlerinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

Katılmıyorsanız Newton’u nasıl ikna edebileceğinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

- ❖ Tartışma sırasında verdiğiniz cevaplara göre deney yaparak kanıtlamaya çalışacağımız **İDDİA**’nızı yazınız. (**İDDİA**: Bir olay ya da durum hakkındaki ne srlen görüştür.)
- ❖ Hangi bilimsel bilgiye dayanarak bu cevabı verdiğinizi açıklayınız. (**VERİ**: İddiayı desteklemek için argümanda kullanılan gözlemler, istatistiki bilgiler, örnekler, olgulardır.)
- ❖ Bu iddiayı ortaya atmanızın nedeni nedir? (**GEREKÇE**: İddia ile veri arasındaki ilişkiyi oluşturmak için kullanılan ifadelerdir.)
- ❖ Verdiğiniz cevabın haklı olduğunu kanıtlayacak örnekler veriniz. (**DESTEKLEYİCİ**: Ortaya konulan gerekçelerin haklılığını, doğruluk payını yükselten ve herkesin ortaklaşa kabul ettiği temel varsayımlardır.)
- ❖ İddianızın doğruluğu hangi Şartlarda geçerlidir? (**SINIRLAYICI**: İddianın doğru olduğu sınırları belirleyen ifadelerdir.)
- ❖ İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz Şartlar var mıdır? Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz. (**ÇÜRÜTÜCÜ**: İddiaların doğru ya da geçerli olmadığı durumları ifade eder.)
- ❖ İddianızın doğru olduğunu kanıtlamak üzere bir deney düzeneği tasarlayınız.

Deneyinizin bağımlı değişkeni nedir?

Deneyinizin bağımsız değişkeni nedir?

Deneyinizin kontrol değişkeni nedir?

Deney düzeneğinizin Şeklini çizerek deneyinizi açıklayınız.

Deney sonucundaki gözlemlerinizi yazınız.

Gözlemleriniz sonucunda iddianız doğrulandı mı? Doğrulanmadıysa sebeplerini açıklayınız ve nasıl bir sonuca ulaştığımızı yazınız.

### Ek-13: “Çekim Potansiyel Enerjisi Nelere Bağlıdır?” TGA Etkinliği

**Konu:** Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

**Kazanım:** F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır

**Süre:** 4 ders saati

**Araç Gereçler:** Kağıt, cetvel, kalem, plastik top (1 adet), aynı büyüklük ve kütlede basket topu (2 adet), kum havuzu (2 adet).

**Deneyin Yapılışı:**

1. Aynı özellikte iki tane kum havuzu hazırlayalım.
2. Aynı yükseklikten plastik top ve basket topunu kum havuzlarına bıraktığımızda hangisinin daha derin izler oluşturacağını tahmin edelim.
3. Kum havuzlarını düzelterek iki basket topunu farklı yüksekliklerden bıraktığımızda hangisinin daha derin izler oluşturacağını tahmin edelim.
4. Tahminlerimizi aşağıdaki tabloya kaydedelim.
- 5.

**Tahminlerim:**

	Aynı yükseklikte (Hangisi daha derin?)
Plastik top	
Basket topu	

	Farklı yükseklikte (Hangisi daha derin?)
Yüksekten bırakılan basket topu	
Daha aşağıdan bırakılan basket topu	

**Gözlemlerim:**

	Aynı yükseklikte (Hangisi daha derin?)
Plastik top	
Basket topu	

	Farklı yükseklikte (Hangisi daha derin?)
Yüksekten bırakılan basket topu	
Daha aşağıdan bırakılan basket topu	

6. Tabloları karşılaştıralım. Tahmin ve gözlemlerimiz uyuşmuyorsa nedenlerini açıklayalım:

7. Aşağıdaki soruları tartışalım görüşlerimizi **nedenleriyle beraber** yazalım.

- ➡ Hangi durumlarda kumda açılan çukurun derinliği daha fazla oldu?
- ➡ Kum havuzundaki çukurun derinliğinin farklı olmasının sebepleri nelerdir?
- ➡ Sızce çekim potansiyel enerjisi nelere bağlı olabilir?

## Ek-14: Esneklik Potansiyel Enerjisi Argüman Değerlendirme Etkinliği

**Konu:** Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

**Kazanım:** F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır

**Süre:** 4 ders saati

Yay gibi esnek olan cisimlerin esneklik özelliği günlük hayatta çok kullanılmaktadır. Bunlardan biri de kurlmalı oyuncaktır. İlk bakışta pek çok insan böyle bir oyuncanın nasıl çalıştığını açıklayamamaktadır. Aşağıda verilen fikirler bir oyuncanın kurularak nasıl çalıştığını açıklayabilecek niteliktedir.

- Açıklamaları dikkatlice okuyunuz.
- En iyi açıklamayı seçiniz ve neden en iyisi olduğuna karar verdiğinizizi sebepleriyle birlikte açıklayınız.
- Daha sonra neden diğer açıklamaların yeteri kadar iyi olmadığını ya da kötü olduğunu düşündüğünüzü sebepleri ile açıklayınız.

<b>A</b>	Esnek olan yaylar kurlmalı oyuncak içinde itme kuvveti görevi yaparak onun hareket etmesini sağlar. Belirli bir süre hareket ettikten sonra oyuncak durur. Yeniden hareket ettirmek için içindeki yayların oyuncayı yeniden ittirebilme konumuna getirilmesi gerekir.
<b>B</b>	Oyuncak içerisinde yer alan sarj aleti kurulur ve oyuncanın hareket etmesi sağlanır. İçindeki sarj aleti zaman zaman elektriğe takılarak sarj edilir. Böylece oyuncanın daha uzun bir süre kendi kendine sarj etmesi sağlanır.
<b>C</b>	Oyuncak kurulduğunda yaylar sıkıştırılır ve enerji depolanır(esneklik potansiyel enerjisi). Oyuncak bu enerji ile hareket eder. Oyuncak belirli bir süre hareket ettikten sonra durur. Yeniden hareket edebilmesi için yaylar kurularak sıkıştırılır.
<b>D</b>	Oyuncağın hareket etmesi içindeki yayların gücünü harcaması ile olur.
<b>E</b>	Oyuncağı hareket ettiren ve kurulan mekanizma, pilli araçlardaki mekanizma ile aynıdır. Dolayısıyla pil enerjisi hareket enerjisine dönüşerek oyuncanın hareket etmesi sağlanır.

Bence en iyi argüman

En iyi argüman olmasının sebebi bence,

Şimdi kutuları neden diğer açıklamaların yeteri kadar kötü veya iyi olmadığını düşündüğünüzü sebepleri ile açıklayınız. Hangi açıklamanın sebeplerini veriyorsanız onun baş harfini soldaki kutucuğa yazınız.


Aktamış, H., Aydoğdu, B., Duban, N., Delen, İ., Özdem Yılmaz, Y., Türkoğuz, S., Demirbağ, M., Hiçde E. (2017). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Anı Yayıncılık, Ankara.



## Ek-15: Yo-Yo Etkinliği

**Konu:** Enerji Dönüşümleri

**Kazanım:** F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

**Süre:** 4 ders saati

Yoyonun ilk olarak Çin’de kullanıldığı düşünölmektedir.

Ancak bu oyuncakla ilgili ilk bilgiye Yunan tarihinde rastlanmaktadır. Oyuncak, metal veya ahşap disklerden oluşmaktadır.

18. yüzyılda elle çizilmiş bir resimde küçük bir kız elinde yoyo ile oynarken resmedilmiştir. Bundan birkaç yıl sonra yoyo Avrupa’da popüler olmaya başlamıştır. Öyle ki aristokrat sınıfı bile yoğun ilgi göstermiş, Fransa, İskoçya, İngiltere derken tüm kral aday çocukların eğlendiği, stres attığı bir oyuncak olmuştur. 20.yüzyılda ise yoyo tam bir çılgınlığa dönüşmüş, yarışmalara konu olmuştur.

Yoyo bilimsel alanda da kullanılmıştır. Nasa bu oyuncak üzerinde araştırmalar yapmıştır. Yoyonun yaptığı hareket sonrası biriken enerji ilginçti. Yoyo nasıl bu enerjiyi tutuyordu?

Yukarıdaki yazıyı okuyan Selim şöyle düşündü:

Çok basit! Yo-Yo ya kinetik enerji kazandırırım. İnerken de çıkarken de sadece kinetik enerjisi vardır. Durursa bir daha kuvvet uygularım(=



Selim’e katılıyorsanız nedenlerinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

Selim’e katılmıyorsanız onu nasıl ikna edebileceğinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

- ❖ Tartışma sırasında verdiğiniz cevaplara göre deney yaparak kanıtlamaya çalışacağımız **İDDİA**nızı yazınız. (**İDDİA:** Bir olay ya da durum hakkındaki öne sürölen görüştür.)
- ❖ Hangi bilimsel bilgiye dayanarak bu cevabı verdiğinizi açıklayınız. (**VERİ:** İddiayı desteklemek için argümanda kullanılan gözlemler, istatistiki bilgiler, örnekler, olgulardır.)
- ❖ Bu iddiayı ortaya atmanızın nedeni nedir? (**GEREKÇE:** İddia ile veri arasındaki ilişkiyi oluşturmak için kullanılan ifadelerdir.)
- ❖ Verdiğiniz cevabın haklı olduğunu kanıtlayacak örnekler veriniz. (**DESTEKLEYİCİ:** Ortaya konulan gerekçelerin haklılığını, doğruluk payını yükselten ve herkesin ortaklaşa kabul ettiği temel varsayımlardır.)
- ❖ İddianızın doğruluğu hangi şartlarda geçerlidir? (**SINIRLAYICI:** İddianın doğru olduğu sınırları belirleyen ifadelerdir.)
- ❖ İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz şartlar var mıdır? Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz. (**ÇÜRÜTÜCÜ:** İddiaların doğru ya da geçerli olmadığı durumları ifade eder.)
- ❖ İddianızın doğru olduğunu kanıtlamak üzere bir deney düzeneği tasarlayınız.

Deneyinizin bağımlı değişkeni nedir?

Deneyinizin bağımsız değişkeni nedir?

Deneyinizin kontrol değişkeni nedir?

Deney düzeneğinizin şeklini çizerek deneyinizi açıklayınız.

Deney sonucundaki gözlemlerinizi yazınız.

Gözlemlerinizi sonucunda iddianız doğrulandı mı? Doğrulanmadıysa sebeplerini açıklayınız ve nasıl bir sonuca ulaştığınızı yazınız.

Kaynak: Tudem Yayınları Fen Bilimleri 7. Sınıf Ders Kitabı

## Ek-16: Enerji Dönüşümleri Kavram Karikatürü Etkinliği

**Konu:** Enerji Dönüşümleri

**Kazanım:** F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

**Süre:** 4 ders saati

Tweety, Sylvester ve Hector, Büyükanne'nin evinde yaşayan üç arkadaşlardır. Bir gün Tweety salıncakta sallanırken, salıncığın giderek yavaşladığını fark ederler. Ardından Büyükanne der ki: "Aaaa, salıncak ne kadar hızlı sallanırsa sallansın, sonunda hep duruyor. Sizce bunun nedeni ne olabilir çocuklarım?" der ve bunun üzerine konuşmaya başlarlar.



Tweety



Hector



Sylvester

Büyükanneciğim, salıncığın yavaşlamasının ve durmasının nedeni, kinetik enerjinin tamamının potansiyel enerjiye dönüşmesidir.

Hayır Büyükanne, salıncığın yavaşlamasının nedeni; potansiyel enerjisinin tamamının kinetik enerjiye dönüşerek hızının azalmasıdır.

Hayır, ikiniz de yanlış düşünüyorsunuz. Salıncığın enerjisinin bir kısmı, sürtünmeden dolayı ısı enerjisine dönüşür ve salıncığı kimse sallamazsa salıncak durur.

**SEN HANGİSİ GİBİ DÜŞÜNÜYORSUN?**

Tweety' e katılıyorum çünkü;  
Tweety' e katılmıyorum çünkü;  
Hector' a katılıyorum çünkü;  
Hector' a katılmıyorum çünkü;  
Sylvester' a katılıyorum çünkü;  
Sylvester' a katılmıyorum çünkü;

Aktamış, H., Aydoğdu, B., Duban, N., Delen, İ., Özdem Yılmaz, Y., Türkoğuz, S., Demirbağ, M., Hiçde E. (2017). *Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon*. Anı Yayıncılık, Ankara.

## Ek-17: Enerji Dönüşümleri Etkinliği

**Konu:** Enerji Dönüşümleri

**Kazanım:** F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

**Süre:** 4 ders saati

### TEORİK BİLGİ:

Kinetik enerji, potansiyel enerji, ısı enerjisi, ışık enerjisi, kimyasal enerji, elektrik enerjisi gibi pek çok enerji türleri vardır.

Sürati olan cisim kinetik enerjiye, yüksekte duran cisim potansiyel enerjiye, sıkıştırılmış yay esneklik potansiyel enerjiye sahiptir. Bir cisim aynı anda birden fazla enerjiye de sahip olabilir. Enerji yoktan var olmaz, var olan enerji de yok olmaz buna **enerjinin korunumu** denir. Enerjinin korunmasına göre, enerji bir türden başka bir türe dönüşebilir ancak hiçbir zaman yok olmaz. Hareket eden cisimlerde kinetik enerji bulunur. **Sürtünme kuvveti** hareket eden cisimlerin hareketini zorlaştırdığından dolayı kinetik enerjide azalmaya neden olur. Sürtünme kuvveti kinetik enerjinin ısı enerjisine dönüşmesine neden olur.

**ETKİNLİK: Sürtünme kuvvetinin kinetik enerjiyi etkilediğini kanıtlayan bir deney düzeneği tasarlayınız!!!!** (Dilediğiniz malzemeyi kullanabilirsiniz)

### SORULAR:

1) Tasarladığınız deneyin bağımlı değişkeni, bağımsız değişkeni ve kontrol değişkeni nedir?

Bağımlı Değişken:

Bağımsız Değişken:

Kontrol Değişkeni:

2) Tasarladığınız deneye ait iddianız nedir?

3) Deneyden topladığınız **verilerden** yola çıkarak iddianıza yönelik **gerekçeniz/kanıtlarınız** nelerdir?

4) Deney verilerinizi **destekleyecek** günlük hayattan örnekler veriniz.

5) İddianızın doğruluğu hangi şartlarda geçerlidir? (**Sınırlayıcı**)

6) İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz şartlar var mıdır? Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz. (**Çürütücü**)

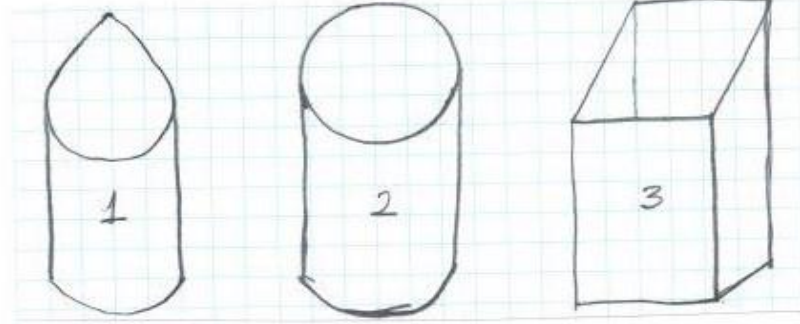
7) Yukarıdaki iddianızın doğru olma veya olmama şartlarını düşünürseniz, iddianızı güçlü/zayıf olması açısından nasıl değerlendirirsiniz?

## Ek-18: Havanın Gücü Etkinliği

**Konu:** Enerji Dönüşümleri

**Kazanım:** F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.

**Süre:** 4 ders saati



Cansu, evde deney yapmaya bayılıyor. Fen dersinde gördükleri bir konuda aklına takılan bir soruyu yanıtlamak için bir deney düzeneği tasarlıyor. Kartonlara yukarıdaki gibi şekil veriyor. Özdeş kartonlarla yaptığı şekillerin 1m uzağından saç kurutma makinesini tutuyor ve 1. kartonun saç kurutma makinesinin rüzgarından daha az etkilendiğini söylüyor. Sizce Cansu'nun bu iddiası doğru mudur?

Cansu'ya katılıyorsanız nedenlerinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

Katılmıyorsanız Cansu'yu nasıl ikna edebileceğinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

- ❖ Tartışma sırasında verdiğiniz cevaplara göre deney yaparak kanıtlamaya çalışacağınız **İDDİA**nızı yazınız. (**İDDİA**: Bir olay ya da durum hakkındaki öne sürülen görüştür.)
- ❖ Hangi bilimsel bilgiye dayanarak bu cevabı verdiğinizi açıklayınız. (**VERİ**: İddiayı desteklemek için argümanda kullanılan gözlemler, istatistiki bilgiler, örnekler, olgulardır.)
- ❖ Bu iddiayı ortaya atmanızın nedeni nedir? (**GEREKÇE**: İddia ile veri arasındaki ilişkiyi oluşturmak için kullanılan ifadelerdir.)
- ❖ Verdiğiniz cevabın haklı olduğunu kanıtlayacak örnekler veriniz. (**DESTEKLEYİCİ**: Ortaya konulan gerekçelerin haklılığını, doğruluk payını yükselten ve herkesin ortaklaşa kabul ettiği temel varsayımlardır.)
- ❖ İddianızın doğruluğu hangi şartlarda geçerlidir? (**SINIRLAYICI**: İddianın doğru olduğu sınırları belirleyen ifadelerdir.)
- ❖ İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz şartlar var mıdır? Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz. (**ÇÜRÜTÜCÜ**: İddiaların doğru ya da geçerli olmadığı durumları ifade eder.)
- ❖ İddianızın doğru olduğunu kanıtlamak üzere bir deney düzeneği tasarlayınız.

Deneyinizin bağımlı değişkeni nedir?

Deneyinizin bağımsız değişkeni nedir?

Deneyinizin kontrol değişkeni nedir?

Deney düzeneğinin şeklini çizerek deneyinizi açıklayınız.

Deney sonucundaki gözlemlerinizi yazınız.

Gözlemleriniz sonucunda iddianız doğrulandı mı? Doğrulanmadıysa sebeplerini açıklayınız ve nasıl bir sonuca ulaştığınızı yazınız.

Kaynak: Tudem Yayınları Fen Bilimleri 7. Sınıf Ders Kitabı

## Ek-19: Öğrenci Çalışmaları Örnekleri

### Yerçekimiyle ya da Yerçekimsiz

Arkadaşlarımız Haydar ve Eren yerçekiminin önemi ile ilgili tartışmaktadır. Haydar ve Eren'den hangisini desteklediğinize karar veriniz. Desteklemediğiniz ifadeyi çürütmeye çalışınız.



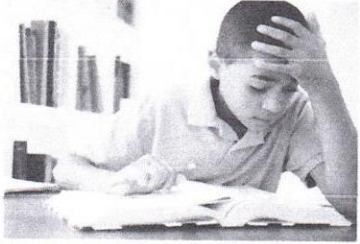
**Haydar:** Günlük hayatımızdaki bazı işleri kolayca yapabilmek için yerçekimine ihtiyacımız vardır. Rahat yürüyebilmek, koşabilmek hatta bardağa su doldurabilmek için bile yerçekimine ihtiyacımız vardır. Yerçekimi olmasaydı kas ve kemiklerimiz bile gelişmezdi.

**İddiam:** Yerçekimsiz bir dünya olmamalı.

**Verim:**

**Akıl Yürütmem:**

**Çürütmem:**



**Eren:** Yerçekimi olduğu için cisimleri kaldırmakta zorlanırsınız. Roketleri uzaya göndermek için önce yer çekimini yenmemiz gerekir yoksa düşerler. Ayrıca dağların zirvesindeki kar yerçekimi nedeniyle çığa dönüşür.

**İddiam:** Yerçekimsiz bir dünya daha iyi olurdu.

**Verim:** Çok zorlanırdık.

**Akıl Yürütmem:** Hiçbir şey yerli yerinde durmuydu hava vada uçuşurdu yerine koyamazdık.

**Çürütmem:** Yerçekimsiz bir dünya daha iyi olmazdı çünkü oksijen olmazdı ve ölürdük.



## Akıl yürütme etkinliği

İfade	Doğru	Yanlış	Bilmiyorum	Sebepler
Uzaya çıkan bir astronotun ağırlığı "0" dir.	✓			yer çekimi olmadığı için
Yeryüzünde yükseklere çıkıldıkça ağırlık azalır.	✓			geçirdek ile mesafemiz artar
Uzaya gönderilen köpek Laika'nın uzayda kütlesi azalmıştır.		✓		kütle değişmez
Kütle ve ağırlık aynı kavramlardır, birbirlerinin yerine kullanılabilirler.		✓		kütle değişmez ağırlık değişir
Dünya üzerinde ekvator dan kutuplara gidildikçe ağırlık artar.	✓			D. geçirdeğine yaklaşırlar.
Güneş sistemindeki en büyük gezegen olan Jüpiter'de çekim kuvveti en büyüktür.	✓			geçirdeşi daha büyüktür.
Cisimlere uygulanan yerçekimi kuvveti maddenin kütlesine bağlı olarak değişir.		✓		kütle büyüdükçe çekim büyür.
Bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişmez.		✓		değişir yerine göre
Bir cismin deniz seviyesindeki kütlesi ile dağın zirvesindeki kütlesi aynıdır.	✓			her iki aynıdır değişmez

## KÜTLE Mİ? AĞIRLIK MI?

Kütle ile İlgili Olduğunu Destekleyen Kanıt	Ağırlık ile İlgili Olduğunu Destekleyen Kanıt
<p>1. Uzaya gönderilen astronotun büyümemesi veya küçülmemesi</p> <p><b>Gerekçe:</b> Kütle hiçbir zaman değişmez</p>	<p>3. Uzaya giden astronotun hafiflemesi.</p> <p><b>Gerekçe:</b> Yükseki çıkıldıkça ağırlık azalır çünkü yerçekimini yok</p>
<p>2. Dağcıların dağın zirvelerine tırmandıklarında büyümemeleri veya küçülmemeleri</p> <p><b>Gerekçe:</b> Kütle değişmez miktar</p>	<p>4. Hurda yığınlarının yaylı kantar ile ölçülmesi.</p> <p><b>Gerekçe:</b> ağırlık yaylı kantar ve dinamometre ile ölçülür</p>
<p>6. Yüksekten bırakılan bir basket topunun önüne çıkan cisimleri devirmesi.</p> <p><b>Gerekçe:</b> Kütle büyük olduğu için devirir</p>	<p>5. Bir sepet oyuncuğu dinamometre ile ölçtüğümüzde deniz seviyesinde farklı, dağın zirvesinde farklı değerlerin okunması.</p> <p><b>Gerekçe:</b> ağırlık dağın zirvesinde daha fazla deniz seviyesinde yerçekiminin etkisi</p>
<p>7. Pazardan alınan elmaların eşit kollu terazi ile tartılması.</p> <p><b>Gerekçe:</b> Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür</p>	<p>8. Dinamometre ucuna iki kalemlik astığımızda okuduğumuz değerler bir kalemlik astığımızda okunan değerden farklı olması.</p> <p><b>Gerekçe:</b> Kütle aynı ama ağırlıkta farklı</p>

## İŞ Mİ? DEĞİL Mİ?

Aşağıda verilen ifadelerin bazıları fiziksel anlamda "iş" i ifade ederken bazıları fiziksel anlamda "iş" değildir. Katıldığınız, katılmadığınız veya emin olmadığınız ifadeyi kanıt göstererek açıklayınız. Bunun için notlarınızdan veya ders kitaplarınızdan faydalanabilirsiniz.

İFADE	KATILIYORUM/ KATILMIYORUM/ EMİN DEĞİLİM	KANIT
Halteri başının üzerinde hareketsiz şekilde bekleten sporcu iş yapmaktadır.	Katılmıyorum	I farklı doğrultuda
Sırtındaki çanta ile dağa tırmanan sporcu iş yapar.	Katılıyorum	II Aynı doğrultuda
Bacağında top sektiren Messi fiziksel anlamda iş yapmaktadır.	Katılıyorum	II Aynı doğrultuda
Balkondaki saksı aşağıya düşerken yer çekimi iş yapmıştır.	Katılıyorum	↓↓ Aynı doğrultuda
Market arabasını süren bir çocuk iş yapmaktadır.	Katılıyorum	= Aynı doğrultuda
Dalından meyveyi çekerek koparan biri iş yapmaktadır.	Katılıyorum	II Aynı doğrultuda
Aracı iten fakat hareket ettiremeyen biri iş yapmaktadır.	Katılmıyorum	I farklı doğrultuda
Tenis oynayan bir çocuk iş yapmaktadır.	Katılıyorum	= Aynı doğrultuda
Elinde çantasıyla durakta bekleyen biri iş yapmaktadır.	Katılmıyorum	I farklı doğrultuda
Sandalda kürek çeken biri fiziksel anlamda iş yapmaktadır.	Katılmıyorum	I farklı doğrultuda
Tahtayı silen bir öğrenci iş yapmaktadır.	Katılıyorum	(⇒) Aynı doğrultuda
Elindeki yayı geren bir okçu iş yapmaz.	Katılmıyorum	= Aynı doğrultuda
Oyuncak arabasını iterek hareket ettiren bir çocuk iş yapmamaktadır.	Katılmıyorum	(⇒) Aynı doğrultuda



## KİNETİK ENERJİ NELERE BAĞLIDIR? (TGA)

**Araç Gereçler:** Kağıt, cetvel, kalem, tartı takımı, karton kutu (1 adet), eğik düzlem arabası (1 adet), tahta takoz (aynı boyutlarda 2 adet), 60 cm uzunluğunda ve 15 cm genişliğine tahta parçası.

### Deneyin Yapılışı:

1. Takoz ve tahta parçası kullanılarak eğik düzlem oluşturalım.
2. Eğik düzlemin alt ucuna belli uzaklıkta karton kutu yerleştirelim.
3. Eğik düzlemin üst kısmından arabayı serbest bırakalım.
4. Arabanın karton kutuya aldirdığı yol cetvel ile ölçelim ve ölçümü tabloya kaydedelim.
5. Eğik düzlem arabasının üzerine yük eklediğimizde kutunun alacağı yolun daha az mı yoksa daha fazla mı olacağı üzerine tahminlerde bulunalım ve aşağıdaki tabloya kaydedelim.
6. Eğik düzleme bir takoz daha eklenerek deney tekrarlandığında kutunun alacağı yolun daha az mı yoksa daha fazla mı olacağı üzerine tahminlerde bulunalım ve aşağıdaki tabloya kaydedelim.

### Tahminlerim:

	Arabanın kutuya aldirdığı yol (az-fazla)
Bir tahta takoz üzerinde	02
Arabaya yük eklendiğinde	fazladır
İki tahta takoz üzerinde	fazladır

7. 5 ve 6 basamaklarını gerçekleştirelim ve ölçümler aşağıdaki tabloya kaydedelim.

### Gözlemlerim:

	Arabanın kutuya aldirdığı yol (cm)
Bir tahta takoz üzerinde	1.5
Arabaya yük eklendiğinde	3.5
İki tahta takoz üzerinde	3.6

8. Tabloları karşılaştıralım. Tahmin ve gözlemlerimiz uyuşmuyorsa nedenlerini açıklayalım.

Bir tahta takoz üzerinde	Gözlemlerim doğru. uyusuyor. Diğerlerine göre hem tamsek olmaktadır. Pa'n ve ağır olup diğer cismi fazla oynatmaz.
Arabaya yük eklendiğinde	Gözlemlerim doğru. yük olduğunda ağır oluyor ve o ağırlık o cismi yerinden fazla da oynatılıyor.
İki tahta takoz üzerinde	Gözlemlerim doğru. Yukarıdan aşağı doğru yokuştan cisme hızlı bir şekilde inip cismi oynatıyor.

9. Aşağıdaki soruları tartışalım görüşlerimizi nedenleriyle beraber yazalım.

➔ Hangi durumlarda araba kutuya daha çok yol aldırdı?

İki taksit üzerindeyken çünkü bir taksit dayken sürati çok fazla olmuyor ve ağırlık varken ağırlık ona ağırlık yapınca araba iki taksit daha hızlı.

➔ Arabanın kutuya daha çok yol aldırmasının sebebi ne olabilir?

Çünkü sürati daha fazla olunca hızlı gelip araba daha çok yol aldırmasını sağlar. Ağır oluncada ağır olunca hafif şeyi daha çok yol aldırır.

➔ Arabanın kütlesi ve sürati ile hareket enerjisi arasında nasıl bir ilişki vardır?

Kütlesi ve sürat artınca hareket enerjisi de daha fazla oluyor.

19/11/2021

## NEWTON VE ELMA

Newton bir gün deney yapmaktan bunalır ve kendisini dışarı, bir elma ağacının dibine atar. Burada yorgunluktan uyuyakalan Newton şiddetli bir rüzgar esintisiyle uyanır. Ne olduğunu anlayamadan alt dallardan bir elma kafasına düşer ve canını acıtır. "Tam da bu anda bir şey keşfetmem lazım ama ne?" diye düşünürken bu sefer üst dallardan bir elmanın hızla kafasına yaklaştığını görür ve kaçamadan yine elmanın hedefi olur. Bu defa canı daha fazla acımıştır. Herhalde son düşen elma daha büyüktür diye düşünür Newton ancak bir de bakar ki elmalar aynı büyüklüktedir. Son elmanın canını daha çok acıtmasının buldukları konumla ilgili olabileceğini düşünür ve hemen bir deney düzeneği tasarlamaya koyulur.

Newton'a katılıyorsanız nedenlerinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

Katılıyorum çünkü yüksekten düşen bir elma daha fazla can acıtır.

Katılmıyorsanız Newton'u nasıl ikna edebileceğinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

- ◆ Tartışma sırasında verdiğiniz cevaplara göre deney yaparak kanıtlamaya çalışacağınız **İDDİA**nızı yazınız. (**İDDİA**: Bir olay ya da durum hakkındaki öne sürülen görüştür.)

Kitleleri aynı olan iki cisimden yüksekliği fazla olan daha fazla etki buldurur.

- ◆ Hangi bilimsel bilgiye dayanarak bu cevabı verdiğinizi açıklayınız. (**VERİ**: İddiayı desteklemek için argümanda kullanılan gözlemler, istatistikî bilgiler, örnekler, olgulardır.)

Çekim potansiyel enerji yüksekliğe ve kütleye bağlıdır.

- ◆ Bu iddiayı ortaya atmanızın nedeni nedir? (**GEREKÇE**: İddia ile veri arasındaki ilişkiyi oluşturmak için kullanılan ifadelerdir.)

Çünkü yüksekliği fazla olanın G.P.E'si daha fazladır.



- ❖ Verdiğiniz cevabın haklı olduğunu kanıtlayacak örnekler veriniz.

(**DESTEKLEYİCİ:** Ortaya konulan gerekçelerin haklılığını, doğruluk payını yükselten ve herkesin ortaklaşa kabul ettiği temel varsayımlardır.)

2 kişi olsun biri daha yüksekten aşağıya düşerse diğeri daha yüksekten suya atılacak yüksekten olan daha derine iner

- ❖ İddianızın doğruluğu hangi şartlarda geçerlidir? (**SINIRLAYICI:**

\*İddianın doğru olduğu sınırları belirleyen ifadelerdir.)

Yerçekiminin olduğu bütün ortamlarda

- ❖ İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz şartlar var mıdır?

Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz. (**ÇÜRÜTÜCÜ:** İddiaların doğru ya da geçerli olmadığı durumları ifade eder.)

Uzun süreli

- ❖ İddianızın doğru olduğunu kanıtlamak üzere bir deney düzenegi tasarlayınız.

Deneyinizin bağımlı değişkeni nedir?

Uzun süreli

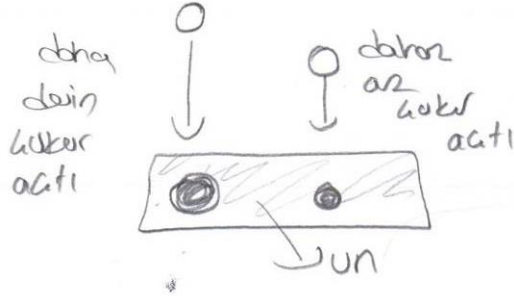
Deneyinizin bağımsız değişkeni nedir?

Yükseklik

Deneyinizin kontrol değişkeni nedir?

Loncu

Deney düzeneğinizin şeklini çizerek deneyinizi açıklayınız.



2 tane eşdeğer borusuk  
birini yüksekten diğerini  
alaktan onun iktme altun

Deney sonucundaki gözlemlerinizi yazınız.

Yüksekten attığım borusuk daha uzun kulum  
ağırlı alaktan attığım daha az kulum  
ağırlı

Gözlemleriniz sonucunda iddianız doğrulandı mı? Doğrulanmadıysa sebeplerini açıklayınız ve nasıl bir sonuca ulaştığınızı yazınız.

Doğrulandı çünkü çekim potansiyel enerjisi  
yüksekliğe ve kütleye bağlıdır.

## ÇEKİM POTANSİYEL ENERJİSİ NELERE BAĞLIDIR? (TGA)

**Araç Gereçler:** Kağıt, cetvel, kalem, plastik top (1 adet), aynı büyüklük ve kütlede basket topu (2 adet), kum havuzu (2 adet).

### Deneyin Yapılışı:

1. Aynı özellikte iki tane kum havuzu hazırlayalım.
2. Aynı yükseklikten plastik top ve basket topunu kum havuzlarına bıraktığımızda hangisinin daha derin izler oluşturacağını tahmin edelim.
3. Kum havuzlarını düzelterip iki basket topunu farklı yüksekliklerden bıraktığımızda hangisinin daha derin izler oluşturacağını tahmin edelim.
4. Tahminlerimizi aşağıdaki tabloya kaydedelim.

### Tahminlerim:

	Aynı yükseklikte (Hangisi daha derin?)
Plastik top	az derin
Basket topu	çok derin

Kütlesi fazla olan daha derine düşer.

	Farklı yükseklikte (Hangisi daha derin?)
Yüksekten bırakılan basket topu	çok derin
Daha aşağıdan bırakılan basket topu	az derin

Yüksekten bırakıldığında sesatli olur ve derine düşer.

### Gözlemlerim:

	Aynı yükseklikte (Hangisi daha derin?)
Plastik top	az derin
Basket topu	çok derin

	Farklı yükseklikte (Hangisi daha derin?)
Yüksekten bırakılan basket topu	çok derin
Daha aşağıdan bırakılan basket topu	az derin

5. Tabloları karşılaştıralım. Tahmin ve gözlemlerimiz uyuşmuyorsa nedenlerini açıklayalım:

Uyuşur.

6. Aşağıdaki soruları tartışalım görüşlerimizi nedenleriyle beraber yazalım.

➔ Hangi durumlarda kumda açılan çukurun derinliği daha fazla oldu?

Yüksekten atılan çünkü sırat, daha fazla ağır atılır eden yerdeki kuvveti de fazla

Basket topu çünkü ağırlığı ve kitlesi daha fazla

➔ Kum havuzundaki çukurun derinliğinin farklı olmasının sebepleri nelerdir?

Ağırlıkları ve bıraktıkları yüksekliğin

➔ Sizce çekim potansiyel enerjisi nelere bağlı olabilir?

Sırate, yerçekimi kuvvetine ve, ağırlığına, yüksekliğine



## ESNEKLİK POTANSİYEL ENERJİSİ ARGÜMAN DEĞERLENDİRME ETKİNLİĞİ

Yay gibi esnek olan cisimlerin esneklik özelliği günlük hayatta çok kullanılmaktadır. Bunlardan biri de kurmalı oyuncaktır. İlk bakışta pek çok insan böyle bir oyuncakın nasıl çalıştığını açıklayamamaktadır. Aşağıda verilen fikirler bir oyuncakın kurularak nasıl çalıştığını açıklayabilecek niteliktedir.

- Açıklamaları dikkatlice okuyunuz.
- En iyi açıklamayı seçiniz ve neden en iyisi olduğuna karar verdiğinizizi sebepleriyle birlikte açıklayınız.
- Daha sonra neden diğer açıklamaların yeteri kadar iyi olmadığını ya da kötü olduğunu düşündüğünüzü sebepleri ile açıklayınız.

<b>A</b>	Esnek olan yaylar kurmalı oyuncak içinde itme kuvveti görevi yaparak onun hareket etmesini sağlar. Belirli bir süre hareket ettikten sonra oyuncak durur. Yeniden hareket ettirmek için içindeki yayların oyuncakı yeniden ittirebilme konumuna getirilmesi gerekir.
<b>B</b>	Oyuncak içerisinde yer alan sarj aleti kurulur ve oyuncakın hareket etmesi sağlanır. İçindeki sarj aleti zaman zaman elektrikle takılarak sarj edilir. Böylece oyuncakın daha uzun bir süre kendi kendine sarj etmesi sağlanır.
<b>C</b>	Oyuncak kurulduğunda yaylar sıkıştırılır ve enerji depolanır(esneklik potansiyel enerjisi). Oyuncak bu enerji ile hareket eder. Oyuncak belirli bir süre hareket ettikten sonra durur. Yeniden hareket edebilmesi için yaylar kurularak sıkıştırılır.
<b>D</b>	Oyuncakın hareket etmesi içindeki yayların gücünü harcaması ile olur.
<b>E</b>	Oyuncakı hareket ettiren ve kurulan mekanizma, pilli araçlardaki mekanizma ile aynıdır. Dolayısıyla pil enerjisi hareket enerjisine dönüşerek oyuncakın hareket etmesi sağlanır.

Bence en iyi argüman

C

En iyi argüman olmasının sebebi bence,

Çünkü yaylarla birlikte sıkıştırıldığında yay kendini iter ve o şekilde araba sürtüğü için ben bunu seçtim.

Şimdi kutuları neden diğer açıklamaların yeteri kadar kötü veya iyi olmadığını düşündüğünüzü sebepleri ile açıklayınız. Hangi açıklamanın sebeplerini veriyorsanız onun baş harfini soldaki kutucuğa yazınız.

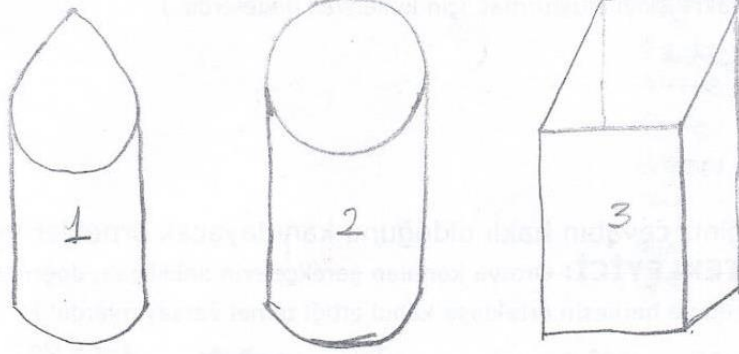
Örneğin yaylar sıkıştırıldığında yay kendini iter ve o şekilde araba sürtüğü için ben bunu seçtim.

"Örnek Etkinliklerle Fen Eğitiminde Argümantasyon" adlı kitaptan alınmıştır.



A	<p>itme kuvveti, kendi kendine olması ayrıca ittirebilme Bunun için sadece esneklik potansiyel enerjilerde olur.</p>
B	<p>Bu gerilmeli oyuncaklarda çarj mekinesi kullanılması ve zaten ihtiyaç duyulması.</p>
D	<p>yayların esneklik potansiyel enerjisi dışında herhangi bir sürtünme yoktur.</p>
E	<p>O gerilmeli oyuncakta içinde Pil kullanılması kullanılmadığı için ben buna katılmıyorum.</p>

## HAVANIN GÜCÜ



Cansu, evde deney yapmaya bayılıyor. Fen dersinde gördükleri bir konuda aklına takılan bir soruyu yanıtlamak için bir deney düzeneği tasarlıyor. Kartonlara yukarıdaki gibi şekil veriyor. Özdeş kartonlarla yaptığı şekillerin 1m uzağından saç kurutma makinesini tutuyor ve 1. kartonun saç kurutma makinesinin rüzgarından daha az etkilendiğini söylüyor. Sizce Cansu'nun bu iddiası doğru mudur?

Cansu'ya katılıyorsanız nedenlerinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

Katılıyorum çünkü ucu sivri olduğu için havanın direncini azaltıyor böylelikle daha az etkilenecek.

Katılmıyorsanız Cansu'yu nasıl ikna edebileceğinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

- ❖ Tartışma sırasında verdiğiniz cevaplara göre deney yaparak kanıtlamaya çalışacağınız **İDDİA**nızı yazınız. (**İDDİA**: Bir olay ya da durum hakkındaki öne sürülen görüştür.)

Ucu V şeklinde olan cisimler hava direncinden daha az etkilenecek.

- ❖ Hangi bilimsel bilgiye dayanarak bu cevabı verdiğinizi açıklayınız. (**VERİ**: İddiayı desteklemek için argümanda kullanılan gözlemler, istatistiki bilgiler, örnekler, olgulardır.)

Savaş uçağı ve yolcu uçağını karşılaştırırsak savaş uçağının daha hızlı gittiğini gözlemleriz.

- ❖ Bu iddiayı ortaya atmanızın nedeni nedir? (**GEREKÇE:** İddia ile veri arasındaki ilişkiyi oluşturmak için kullanılan ifadelerdir.)

örnek

- ❖ Verdiğiniz cevabın haklı olduğunu kanıtlayacak örnekler veriniz. (**DESTEKLEYİCİ:** Ortaya konulan gerekçelerin haklılığını, doğruluk payını yükselten ve herkesin ortaklaşa kabul ettiği temel varsayımlardır.)

Savaş uçağı ve yolcu uçağını karşılaştırırsak savaş uçağının daha hızlı gittiğini görürüz. Buda demek oluyor ki var V şeklinde olan cisimler hava direncini daha az etkiler.

- ❖ İddianızın doğruluğu hangi şartlarda geçerlidir? (**SINIRLAYICI:** İddianın doğru olduğu sınırları belirleyen ifadelerdir.)

Hava direncinin olduğu her yerde bu geçerlidir.

- ❖ İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz şartlar var mıdır? Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz. (**ÇÜRÜTÜCÜ:** İddiaların doğru ya da geçerli olmadığı durumları ifade eder.)

Sürtünmesiz bir ortamda yani hava direncinin olmadığı bir ortamda gerekli değildir.

- ❖ İddianızın doğru olduğunu kanıtlamak üzere bir deney düzenenği tasarlayınız.

Deneyinizin bağımlı değişkeni nedir?

Arabanın hızı

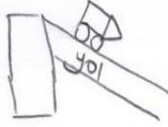
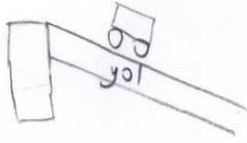
Deneyinizin bağımsız değişkeni nedir?

Arabaya yapıştırıldığını cisim

Deneyinizin kontrol değişkeni nedir?

Araba ve yükseklik

Deney düzeneğinin şeklini çizerek deneyinizi açıklayınız.



Aynı özdeşlikte olan  
özdeş arabaların  
birine kağıttan  $\Delta$  sek-  
linde birşey yaptık  
diğerine ise hiç bir  
şey yapmadık. sonra  
aynı yükseklikten bıraktık  
ve gözlemlerimizi yaptık.

Deney sonucundaki gözlemlerinizi yazınız.

Hava direncinin olduğu bir ortamda  
ucu V şeklinde olan araba daha hızlı  
gitti.

Gözlemleriniz sonucunda iddianız doğrulandı mı? Doğrulanmadıysa  
sebeplerini açıklayınız ve nasıl bir sonuca ulaştığınızı yazınız.

Doğrulandı.



## ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ ETKİNLİĞİ

### TEORİK BİLGİ:

Kinetik enerji, potansiyel enerji, ısı enerjisi, ışık enerjisi, kimyasal enerji, elektrik enerjisi gibi pek çok enerji türleri vardır.

Sürati olan cisim kinetik enerjiye, yüksekte duran cisim potansiyel enerjiye, sıkıştırılmış yay esneklik potansiyel enerjiye sahiptir. Bir cisim aynı anda birden fazla enerjiye de sahip olabilir. Enerji yoktan var olmaz, var olan enerji de yok olmaz buna **enerjinin korunumu** denir. Enerjinin korunmasına göre, enerji bir türden başka bir türe dönüşebilir ancak hiçbir zaman yok olmaz. Hareket eden cisimlerde kinetik enerji bulunur. **Sürtünme kuvveti** hareket eden cisimlerin hareketini zorlaştırdığından dolayı kinetik enerjide azalmaya neden olur. Sürtünme kuvveti kinetik enerjinin ısı enerjisine dönüşmesine neden olur.

**ETKİNLİK: Sürtünme kuvvetinin kinetik enerjiyi etkilediğini kanıtlayan bir deney düzenegi tasarlayınız!!!! (Dilediğiniz malzemeyi kullanabilirsiniz)**

### SORULAR:

- 1) Tasarladığınız deneyin bağımlı değişkeni, bağımsız değişkeni ve kontrol değişkeni nedir?

Bağımlı Değişken: Arabanın kinetik enerjisi

Bağımsız Değişken: Yolun cinsi

Kontrol Değişkeni: Yükseklik + Araba

- 2) Tasarladığınız deneye ait iddianız nedir?

Sürtünme kuvveti kinetik enerjiyi azaltır

- 3) Deneyden topladığınız verilerden yola çıkarak iddianıza yönelik **gerekçeniz/kanıtlarınız** nelerdir?

Çakıllı yolda sürtünme fazla olduğu için daha az yol alır

4) Deney verilerinizi **destekleyecek** günlük hayattan örnekler veriniz.

Bisiklet pürüzsüz yolda daha az gider  
pürüzsüz yolda daha fazla gider.

5) İddianızın doğruluğu hangi şartlarda geçerlidir? (**Sınırlayıcı**)

Sürtünmeli ortamda her zaman  
geçerli

6) İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz şartlar var mıdır? Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz. (**Çürütücü**)

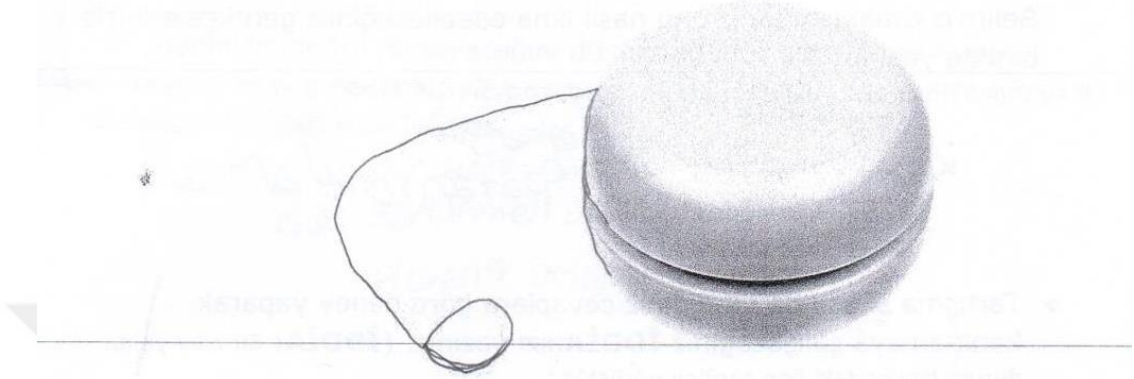
Sürtünmesiz ortam ve uzayda olmayabilir.

7) Yukarıdaki iddianızın doğru olma veya olmama şartlarını düşünürseniz, iddianızı güçlü/zayıf olması açısından nasıl değerlendirirsiniz?

Bence güçlü

## YO-YO!

Yoyonun ilk olarak Çin'de kullanıldığı düşünülmektedir. Ancak bu oyuncakla ilgili ilk bilgiye Yunan tarihinde rastlanmaktadır. Oyuncak, metal veya ahşap disklerden oluşmaktadır.



18. yüzyılda elle çizilmiş bir resimde küçük bir kız elinde yoyo ile oynarken resmedilmiştir. Bundan birkaç yıl sonra yoyo Avrupa'da popüler olmaya başlamıştır. Öyle ki aristokrat sınıfı bile yoğun ilgi göstermiş, Fransa, İskoçya, İngiltere derken tüm kral adayı çocukların eğlendiği, stres attığı bir oyuncak olmuştur. 20. yüzyılda ise yoyo tam bir çılgınlığa dönüşmüş, yarışmalara konu olmuştur.

Yoyo bilimsel alanda da kullanılmıştır. Nasa bu oyuncak üzerinde araştırmalar yapmıştır. Yoyonun yaptığı hareket sonrası biriken enerji ilginçti. Yoyo nasıl bu enerjiyi tutuyordu?

Yukarıdaki yazıyı okuyan Selim şöyle düşündü:

$K-E \rightarrow PE$   
Dönüşür

Çok basit! Yoyoya kinetik enerji kazandırırım, inerken de çıkarken de sadece kinetik enerjisi vardır. Durursa birdaha kuvvet uygularım!



Selim'e katılıyorsanız nedenlerinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

Selim'e katılmıyorsanız onu nasıl ikna edebileceğinizi gerekçelerinizle birlikte yazınız.

Günkü sadece kinetik enerjisi olmadığı için. İpi potansiyel enerjisi ile hareket eder. Yukarı gittikçe potansiyel artar.

- ❖ Tartışma sırasında verdiğiniz cevaplara göre deney yaparak kanıtlamaya çalışacağınız **İDDİA**nızı yazınız. (**İDDİA**: Bir olay ya da durum hakkındaki öne sürülen görüştür.)

Varlık yukarı çıktıkça kinetik enerjisi olmaz, potansiyel enerjiye dönüşür.

- ❖ Hangi bilimsel bilgiye dayanarak bu cevabı verdiğinizi açıklayınız. (**VERİ**: İddiayı desteklemek için argümanda kullanılan gözlemler, istatistiksel bilgiler, örnekler, olgulardır.)

Gekim potansiyel enerjisi yukarı gittikçe artar. Kinetik enerjisi aşağıya indiğinde artar.

- ❖ Bu iddiayı ortaya atmanızın nedeni nedir? (**GEREKÇE**: İddia ile veri arasındaki ilişkiyi oluşturmak için kullanılan ifadelerdir.)

yukarı

- ❖ Verdiğiniz cevabın haklı olduğunu kanıtlayacak örnekler veriniz. (**DESTEKLEYİCİ**: Ortaya konulan gerekçelerin haklılığını, doğruluk payını yükselten ve herkesin ortaklaşa kabul ettiği temel varsayımlardır.)

Salınca - yay



- ❖ İddianızın doğruluğu hangi şartlarda geçerlidir? (**SINIRLAYICI:** İddianın doğru olduğu sınırları belirleyen ifadelerdir.)

Genellikle

- ❖ İddianızın doğru olmayacağını düşündüğünüz şartlar var mıdır? Varsa kısaca nedenleriyle belirtiniz. (**ÇÜRÜTÜCÜ:** İddiaların doğru ya da geçerli olmadığı durumları ifade eder.)

Sürtünmesiz ortam  
Çok sürtünmeli ortam  
Havasız ortam

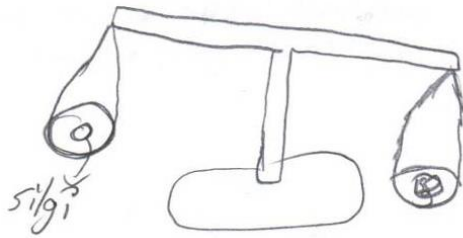
- ❖ İddianızın doğru olduğunu kanıtlamak üzere bir deney düzenegi tasarlayınız.

Deneyinizin bağımlı değişkeni nedir? *Kinetik potansiyel enerjiye dönüşmesi.*

Deneyinizin bağımsız değişkeni nedir? *Ağırlık*

Deneyinizin kontrol değişkeni nedir? *Terazinin cinsi*

Deney düzeneginizin şeklini çizerek deneyinizi açıklayınız.



Deney sonucundaki gözlemlerinizi yazınız.

sağlık cisim silgiden  
daha ağır geldi ve silgi ile K.E'nin P.E'ye  
dönüşmesini gözlemledik.

Gözlemleriniz sonucunda iddianız doğrulandı mı? Doğrulanmadıysa sebeplerini açıklayınız ve nasıl bir sonuca ulaştığınızı yazınız.

Doğrulandı. Yukarı çıkınca  
potansiyel'e dönüşür.

## ÖZGEÇMİŞ

Ad SOYAD: Tuğba YURDAKUL

Anabilim Dalı: Eğitim BİLİMLERİ

### **Kişisel Bilgiler**

Doğum yeri ve yılı: Beypazarı, 1988.

### **Eğitim**

Lisans: Ahi Evran Üniversitesi/Fen Bilimleri Öğretmenliği

### **İş/İstihdam**

Milli Eğitim Bakanlığı/Fen Bilimleri Öğretmeni

