



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

ANA BİLİM DALI

YÜKSEK  
LİSANS  
TEZİ

TAHMİN ET GÖZLE AÇIKLA YÖNTEMİ İLE  
ARAŞTIRMA SORGULAMA YÖNTEMİNİN FEN  
BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ  
BİLİMSEL MUHAKEME BECERİSİNE VE  
AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ

AYŞEGÜL ÇELİK

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS  
PROGRAMI

Antalya, 2025

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ**  
**YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**TAHMİN ET GÖZLE AÇIKLA YÖNTEMİ İLE ARAŞTIRMA SORGULAMA  
YÖNTEMİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSEL  
MUHAKEME BECERİSİNE VE AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Ayşegül ÇELİK**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Mustafa Hoştut**

**Antalya, 2025**

## DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

..... / ..... / .....

Adı-Soyadı

İmzası

**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Ayşegül Çelik 'in bu çalışması ..... tarihinde jürimiz tarafından Matematik Ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı ..... Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**İmza**

**Başkan:** Doç. Dr. Hakan Karaardıç

Alaaddin Keykubat Üniv./ Matematik ve Fen Bil. Eğit./ Fen Bilgisi Eğit.

**Üye** : Doç. Dr. Mustafa Doğru

Akdeniz Üniv./ Matematik ve Fen Bil. Eğit. Böl./ Fen Bilgisi Eğit.

**Üye** : Prof. Dr. Mustafa Hoştut

Akdeniz Üniv./ Matematik ve Fen Bilimleri Eğit. Böl./ Fen Bilgisi Eğit.

TAHMİN ET GÖZLE AÇIKLA YÖNTEMİ İLE ARAŞTIRMA SORGULAMA  
YÖNTEMİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSEL MUHAKEME  
BECERİSİNE VE AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ

**ONAY:** Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun ..... tarihli ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

**Doç. Dr. Güçlü ŞEKERCİOĞLU**

**Enstitü Müdürü**

## TEŞEKKÜR

Tezimi hazırladığım süre boyunca üzerimden elini çekmeyip her zaman yanımda olduğunu hissettiren, görüş ve tecrübeleri ile yoluma ışık tutan, pozitifliği ile beni hep motive eden ve destekleyen tez danışmanım ve değerli hocam Prof. Dr. Mustafa HOŞTUT'a,

Tez çalışmamın uygulama aşamasında birlikte katıldığımız derslerde birçok şeyi öğrenmeme vesile olan, her an yönlendirme ve rehberlik eden, zorlandığımı hissettiğim zamanlarda beni cesaretlendirip ayağa kaldıran, fikirlerini önemseyen ve güvendiğim değerli hocam Doç. Dr. Mustafa DOĞRU'ya

Hayatım boyunca beni her anlamda destekleyen, yalnız bırakmayan, her zaman arkamda olduklarını bilmenin verdiği güç ile çıktığım bu yolda oluşabilecek bütün kolaylıkları sağlayan, birlikte ağladığım ve güldüğüm, beni ben yapan değerleri bana aşılayan çok sevdiğim ailem; sevgili annem Yüksel YILMAZ, ağabeylerim Levent KARATAŞ ve Hüseyin KARATAŞ'a

Son olarak süreç boyunca beni benim yerime düşünen, her yere koşturan ve yetişen, her anlamda desteğini esirgemeyen, hayatımda olmasından dolayı kendimi şanslı hissettiğim sevgili eşim Erhan ÇELİK'e teşekkürü borç bilirim.

**Ayşegül ÇELİK**

## ÖZET

### TAHMİN ET GÖZLE AÇIKLA YÖNTEMİ İLE ARAŞTIRMA SORGULAMA YÖNTEMİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSSEL MUHAKEME BECERİSİNE VE AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ

ÇELİK, Ayşegül

Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mustafa Hoştut

Ocak 2025, 71 + VIII sayfa

Bu araştırmanın temel amacı, tahmin et gözle açıkla yöntemi ile araştırma sorgulama yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerisine ve akademik başarısına etkisini test etmektir.

Bu araştırma 2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Lisans Eğitimi 3. Sınıfta öğretim gören 52 öğretmen adayı ile 12 hafta boyunca Teams uygulaması üzerinden uzaktan eğitim olarak sürdürülmüştür.

Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları 2 dersi ilk defa alan öğretmen adayı sayısı 48'dir. Dersi ikinci defa alan kişi yoktur, üstten alan öğretmen aday sayısı ise 4'tür.

Sınıfı rastgele dağılım olacak şekilde ayrılarak iki farklı grup seçilmiştir. Gruplar oluşturulurken sınıf listesindeki okul numaraları göz önünde bulundurulmuştur. Listedeki sıralama okula giriş sıralamaları ile doğru orantılı olduğu için tek numaralı olanlar bir grup çift numaralı olanlar ise ikinci grup seçilerek homojen dağılım sağlanmıştır.

Birinci grupta 26 öğretmen adayı ile ders TGA yöntemi ile işlenirken, ikinci grupta 26 öğretmen adayı ile Araştırma Sorgulama yöntemi uygulanarak ders işlenmiştir.

Araştırmada nicel araştırma tekniklerinden ön test son test kontrol deseni kullanılmıştır. Birinci gruba ve ikinci gruba ilgili yöntemler dönem sonuna kadar uygulanmıştır.

Araştırma süreci içerisinde Fen Bilimleri öğretmenliği 3. Sınıf Laboratuvar dersi müfredatı kapsamında Başarı Testi geliştirilmiştir. 3. Sınıf fen bilimleri öğretmen adaylarının fen laboratuvarı başarı testi ve 3. Sınıf öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerilerini belirleme analiz testi veri toplamak amacıyla kullanılmıştır.

Sonuç olarak araştırmada akademik başarının artması üzerinde bilimsel muhakeme becerilerinin olumlu etkisi olduğu ve analizlerin anlamlı olduğu sonucu çıkarılmıştır. Akademik başarı üzerinde Araştırma Sorgulama ve Tahmin Et, Gözle, Açıkla yöntemlerinin etkisi incelendiği zaman her iki yönteminde pozitif yönde anlamlı sonuçlar verdiği görülmüştür. Yani yöntemler akademik başarının artması yönünde etkilidir. Bu iki yöntemin bilimsel muhakeme becerilerinin gelişmesinde ve akademik başarının artmasında etkin role sahip olduğu fakat eşit miktarda meydana gelen değişimden dolayı bir yöntemin diğerinde daha etkindir diye yorum yapılamadığı, analizler sonucunda sonuçların anlamlı çıkmadığı gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tahmin et gözle açıkla yöntemi, Araştırma sorgulama yöntemi, Fen laboratuvarında öğretim, Bilimsel muhakeme, Akademik başarı.

## ABSTRACT

### THE EFFECTS OF THE PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN METHOD AND THE RESEARCH INQUIRY METHOD ON THE SCIENCE TEACHER CANDIDATES' SCIENCE REASONING SKILLS AND ACADEMIC SUCCESS

ÇELİK, Ayşegül

Master of Science, Department of Mathematics and Science Education

Advisor: Prof. Dr. Mustafa Hoştut

January 2025, 71 + VIII pages

The main purpose of this research is to test the effects of the predict-observe-explain method and the research inquiry method on the scientific reasoning skills and academic success of science teacher candidates.

This research was carried out online via Teams for 12 weeks with 52 prospective teachers studying in the 3rd grade of the Science Education Department of the Faculty of Education at Akdeniz University in the Spring Semester of the 2022-2023 Academic Year.

The number of teacher candidates taking the Science Education Laboratory Applications 2 course for the first time is 48. There is no one taking the course for the second time, and the number of teacher candidates taking it from above is 4.

The class was divided into two different groups in a random distribution. When creating the groups, the school numbers in the class list were taken into consideration. Since the order in the list was directly proportional to the order of school entry, the odd-numbered ones were selected as one group and the even-numbered ones as the second group, thus ensuring a homogeneous distribution.

In the first group, the course was taught using the POE method with 26 prospective teachers, while in the second group, the course was taught using the Research Inquiry method with 26 prospective teachers.

In the study, a pre-test post-test control design, one of the quantitative research techniques, was used. The relevant methods were applied to the first and second groups until the end of the term.

During the research process, an Achievement Test was developed within the scope of the 3rd Grade Laboratory course curriculum of Science Teaching. The science laboratory achievement test of the 3rd grade science teacher candidates and the analysis test to determine the scientific reasoning skills of the 3rd grade teacher candidates were used to collect data.

As a result, it was concluded that scientific reasoning skills have a positive effect on the increase in academic success in the study and the analyses are significant. When the effects of the Inquiry, Inquiry and predict-observe-explain methods on academic success are examined, it is seen that both methods give positive and significant results. In other words, the methods are effective in increasing academic success. It was observe that these two methods have an active role in the development of scientific reasoning skills and the increase in academic success, but due to the change that occurs in equal amounts, it cannot be commented that one method is more effective than the other, and the results are not significant as a result of the analyses.

**Keywords:** *Prediction and Visual Explanation Method, Research Inquiry Method, Teaching in Science Laboratory, Scientific Reasoning, Academic Success.*

## İÇİNDEKİLER

|                           |      |
|---------------------------|------|
| TEŞEKKÜR .....            | i    |
| ÖZET .....                | ii   |
| SUMMARY .....             | iii  |
| İÇİNDEKİLER.....          | iv   |
| TABLolar LİSTESİ .....    | vi   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....     | vii  |
| KISALTMALAR LİSTESİ ..... | viii |

### BÖLÜM I

#### GİRİŞ

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Problem Durumu .....              | 1 |
| 1.2 Araştırmanın Amacı .....          | 2 |
| 1.3 Problem Cümlesi .....             | 2 |
| 1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları ..... | 3 |
| 1.5 Araştırmanın Tanımları .....      | 3 |

### BÖLÜM II

#### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 2.1 Akademik Başarı .....                          | 4  |
| 2.2 Bilimsel Muhakeme Yeteneği .....               | 7  |
| 2.3 Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi .....           | 12 |
| 2.3.1. Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi Nedir? ..... | 12 |
| 2.4 Araştırma Sorgulama Yöntemi .....              | 17 |
| 2.4.1. Araştırma Sorgulama Yöntemi Nedir? .....    | 17 |
| 2.5 İlgili Araştırmalar .....                      | 21 |

### BÖLÜM III

#### YÖNTEM

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Araştırma Modeli .....                                 | 27 |
| 3.2. Çalışma Grubu .....                                    | 27 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları .....                            | 28 |
| 3.3.1. Akademik Başarı Testi .....                          | 28 |
| 3.3.2. Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi .....             | 29 |
| 3.4. Uygulama Aşamaları .....                               | 29 |
| 3.4.1. Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi Örnek Ders Planı..... | 30 |
| 3.4.2. Araştırma Sorgulama Yöntemi Örnek Ders Planı.....    | 31 |
| 3.5. Verilerin Analizi .....                                | 33 |

### BÖLÜM IV

#### BULGULAR

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....  | 35 |
| 4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....   | 35 |
| 4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....   | 36 |
| 4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular..... | 37 |
| 4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular.....  | 38 |

## **BÖLÜM V**

### **SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 5.1 Sonuç ve Tartışma..... | 40 |
| 5.2 Öneriler.....          | 43 |

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>KAYNAKÇA .....</b>                              | <b>44</b> |
| EK-1 ARAŞTIRMA ETİK KURUL İZİN ONAYI.....          | 48        |
| EK-2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ.....                    | 49        |
| EK-3 BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ SINIF TESTİ..... | 61        |
| EK-4 ARAŞTIRMA BİLİM KURULU KARARI.....            | 68        |
| EK-5 İNTİHAL RAPORU.....                           | 69        |
| EK-6 ÖZGEÇMİŞ.....                                 | 70        |
| EK-7 BİLDİRİM SAYFASI.....                         | 71        |

## TABLÖLAR LİSTESİ

|                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tablo 3.1</b> Deneysel Yöntem.....                                                                                                                          | 30 |
| <b>Tablo 3.2</b> Veri Toplama Aracına Göre Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi ve Araştırma Sorgulama Yönteminin Uygulandığı Grupların Cinsiyete Göre Dağılımı..... | 31 |
| <b>Tablo 3.3</b> Araştırma Sorgulama ve TGA Yöntemleri ile Uygulanan Deneylerin Haftalık Dağılımı.....                                                         | 33 |
| <b>Tablo 4.1</b> Bireylerin Bilimsel Muhakeme ve Akademik Başarı Son Test Puanlarına Göre Basit Doğrusal Regresyon Analizi.....                                | 34 |
| <b>Tablo 4.2</b> Araştırma Sorgulama Grubunun Akademik Başarı Ön ve Son Test Puanlarına Göre Pearson Korelasyon Analiz Sonuçları.....                          | 35 |
| <b>Tablo 4.3</b> Tahmin Et Gözle Açıkla Grubunun Akademik Başarı Ön ve Son Test Puanlarına Göre Pearson Korelasyon Analiz Sonuçları.....                       | 35 |
| <b>Tablo 4.4</b> Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama Gruplarının Bilimsel Muhakeme Son Test Puanlarının t-Testi Analiz Sonuçları.....                | 36 |
| <b>Tablo 4.5</b> Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama Gruplarının Bilimsel Muhakeme Ön Test Puanlarının t-Testi Analiz Sonuçları.....                 | 37 |
| <b>Tablo 4.6</b> Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama Gruplarının Akademik Başarı Son Test Puanlarının t-Testi Analiz Sonuçları.....                  | 37 |
| <b>Tablo 4.7</b> Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama Gruplarının Akademik Başarı Ön Test Puanlarının t-Testi Analiz Sonuçları.....                   | 38 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1 Sürtünen Yüzey Isınır Deneyinin Uygulanış Görseli..... | 30 |
|------------------------------------------------------------------|----|



## KISALTMALAR LİSTESİ

|     |                        |
|-----|------------------------|
| TGA | Tahmin Et Gözle Açıkla |
| MEB | Milli Eğitim Bakanlığı |
| YÖK | Yüksek Öğretim Kurulu  |
| AS  | Araştırma Sorgulama    |



# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın; problemin durumu, amacı, problem cümlesi, sınırlılıklarına yer verilmiştir.

### 1.1.Problem Durumu

Bilimsel bilginin hızla arttığı, günlük yaşantımızda dahi üst düzey düşünme becerisinin her alanda belirgin bir şekilde görüldüğü bu çağda toplumun geleceği açısından fen bilimleri eğitiminde de kilit rol oynadığı görülmektedir. Bu sebepten ötürü gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bütün toplumlar, sürekli olarak fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırma çabası içerisinde (MEB, 2006). Fen bilimleri eğitiminin kalitesini arttırmak için öğretmen adaylarının bilimsel düşünme becerilerini geliştirmek, akademik başarılarını arttırmak gerekmektedir. Hedeflenen bu kaliteye ulaşma sürecinde meydana gelen değişimlerin ölçülmesi ile akademik başarı belirlenir. Süreçte oluşan akademik başarı farklılıkları ise bireylerin kendi aralarındaki zekâ veya karakter farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir (Aslan, 2024). Bilimsel muhakeme ise mantık ile akıl yürütme, olgular ve kurallar kullanarak yeni bilgiye ulaşmaktır. Bir problemi bularak analiz yapma, hipotez kurma, hipotezi test ederek oluşan sonuçları değerlendirme becerisidir (Karagöl, 2022). Bu becerinin gelişmesi ile hem daha kalıcı öğrenim gerçekleşmiş hem de daha sorgulayıcı nesiller yetiştirmek üzerine temeller atılmış olacaktır. Bireylerin bilişsel gelişimlerinin belli dönemlerden oluştuğunu savunan Piaget somut işlemler ve soyut işlemler diye adlandırdığı dönemler içerisinde bireylerin muhakeme becerilerinin geliştiğini söyler. Birey kazanmaya başladığı muhakeme yeteneği ile keşfetmeye ve üretmeye başlar (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019).

Fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimi esnasında da onların muhakeme becerilerini geliştirecek yöntem ve teknikler kullanılmalıdır. Tahmin Et Gözle Açıkla yöntemi bireyin hipotez kurma, gözlem yapma ve ortaya çıkan verileri açıklayabilme gibi becerileri kazandırır. Yapılandırmacı yaklaşım olan Tahmin Et Gözle Açıkla yöntemi bireylerin eski bilgilerini ortaya çıkarır (Karadeniz, Koçak Altundağ, & Yücel, 2020). Yöntemin uygulanması ile hem kavram öğretimi gerçekleşir hem de kavram yanlışları giderilir (Bilen

& Köse, 2013). Bu sayede verimli bir süreç ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşir. Yapılandırmacı yaklaşım olan bir diğer yöntem araştırma sorgulama yöntemidir. Bireyin günlük yaşantı esnasında karşılarına çıkabilecek problemlerle baş etmeyi ve çözüm bulmayı öğretir (Kanat, 2018). Bu yöntem bilimsel süreç becerilerinden yararlanarak uygulandığı için muhakeme becerileri üzerinde de etki eder.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının akademik başarıları ve bilimsel muhakemelerinin artırılması için öğrenci merkezli yöntemlerden yararlanılır. Bu sebeple aktif öğretim yöntemleri olan Tahmin Et Gözle Açıkla yöntemi ve Araştırma Sorgulama yöntemini bilimsel muhakeme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini incelemek önemlidir. Bu araştırma, Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama yöntemlerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmedeki ve akademik başarılarını artırmadaki potansiyelini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Bu araştırmanın bulguları, öğretim yöntemlerinin eğitimde nasıl daha verimli kullanılabileceğine dair yeni teknikler geliştirilmesine yardımcı olabilir.

## **1.2.Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı, TGA ve Araştırma sorgulama yöntemlerinin Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerileri üzerindeki etkisini ve akademik başarı noktasında gelişimlerini incelemektir.

## **1.3.Problem Cümlesi**

Fen Bilimleri öğretmen adaylarının Bilimsel muhakeme becerisi ile akademik başarısına tahmin et gözle açıkla yönteminin ve araştırma sorgulama yönteminin etkisi nedir?

Buna göre araştırmanın alt problemleri:

1. Fen laboratuvar öğretiminde akademik başarı düzeyinin artmasında bilimsel muhakeme becerisi etkili midir?
2. Fen laboratuvar öğretiminde akademik başarı düzeyinin artmasında araştırma sorgulama yöntemi etkili midir?
3. Fen laboratuvar öğretiminde akademik başarı düzeyinin artmasında tahmin et gözle açıkla yöntemi etkili midir?

4. Her iki gruptaki öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Uygulanan her iki yöntem grubundaki öğretmen adaylarının başarısı arasında anlamlı bir fark var mıdır?

#### **1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları**

1. Örneklem sadece Akdeniz Üniversitesi Eğitim fakültesinde Fen Bilimlerinde eğitim gören 3. Sınıf öğretmen adayları ile sınırlıdır.
2. Araştırma, tahmin et gözle açıkla ve araştırma sorgulama yöntemi ile sınırlıdır.
3. Araştırma, 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir.

#### **1.5.Araştırmanın Tanımları**

**Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi:** Bireyin bir problemi tahmin edip ve sonrasında yapılan tahmini gözlemleyerek açıklamalar yaptığı öğretim yöntemidir.

**Araştırma Sorgulama Yöntemi:** Bireyin bir konu hakkında bilgiye bilim insanı gibi araştırma yaparak ulaştığı öğretim yöntemidir.

**Bilimsel Muhakeme:** Birinin elinde var olan veriler doğrultusunda mantıklı sonuçlara ulaşma sürecidir. Akıl yürütmedir.

**Akademik Başarı:** Bireyin öğrenimi boyunca yaptığı performansların değerlendirilme durumudur.

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde tahmin et-gözle-açıkla, araştırma sorgulama yöntemleri, akademik başarı ve bilimsel muhakemeye ilgili yapılan araştırmalar ile bu kavramların açıklamalarına yer verilmiştir.

#### 2.1 Akademik Başarı

Akademik başarı bir öğrencinin, öğretmenin veya kurumun eğitim hedeflerine ulaşma derecesidir. Öğretim süreci boyunca yapılan sınavların, etkinliklerin, becerilerin değerlendirilmesi ile ölçülür. Bu süreçte meydana gelen performans farklılık göstergesi zekâ ve karakterdeki farklılıklarla anlamlandırılır. Bireysel farklılıklar dikkate alınınca akademik başarı her öğrenci için değişken olabilir (Aslan, 2024).

Akademik başarıyı etkileyen sebepler kişinin kendisinden, okulundan ve ailesinden kaynaklı faktörler olmak üzere üç grupta sınıflandırılır (Sarier, 2016).

1. Kişinin kendisinden kaynaklı oluşan faktörler arasında benlik saygısı, öz-yeterlilik, motivasyon, ders çalışma alışkanlığı
2. Kişinin çevresinden kaynaklı oluşan faktörler arasında derse yönelik tutum, öğretmen davranışları, okul müdürünün liderliği, okul kültürü
3. Kişinin ailesinden kaynaklı oluşan faktörler arasında anne-babanın tutum ve davranışları, eğitime katılım, anne-baba eğitim durumu, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi olarak gösterilir.

**Benlik Saygısı:** Bireyin kendini değerlendirmesi sonucu kendinden memnuniyetini kıyasladığı duygu durumudur. Bireyin kendisinin farkına varması halidir. Kişisel gelişim için oldukça önemlidir (Çetinceli & Acar, 2022). Benlik saygısı gelişmiş bireyler kendilerini değerli ve saygı görmeye laik olarak algırlar. Bu bireylerde özgüven gelişmiştir (Gülbüz, 2009).

**Öz-Yeterlilik:** Bireyin kendisi için belirlediği hedef doğrultusunda hedefe ulaşabilmek adına kendini organize etme durumudur (Elgit & Yurtal, 2022).

**Motivasyon:** Bireyin yapacağı iş için kendi içinde hissettiği arzudur. Gerçekleştirilecek olan olay için bireyin dürtü hali motivasyon seviyesini gösterir (Arslan A. , 2023).

**Ders Çalışma Alışkanlığı:** Bireyin belli hedeflere ulaşabilmesi için etkili ve düzenli ders çalışmasına denir (Vatansever Bayraktar & Karakölçe, 2023).

**Öğretmen Davranışları:** Öğretmen bireye rol model rolündedir. Bireyin okul içerisindeki uyumuna, bilgi öğrenmesine, benlik algısının gelişimine katkı sağlar (Gürbüz, 2009).

**Okul Müdürünün Liderliği:** Bireyin kendini en güvende hissedeceği alan okul ortamıdır. Bu ortamın güven ve huzurunu sağlayacak olan kişiler öğretmen ve okul müdürüdür. Bu sayede bireyin ortama uyum sağlaması kolaylaşır (Gürbüz, 2009).

**Anne-Babanın Tutum ve Davranışları:** Ebeveynleri ile sevgi temelinde bir bağ kuran bireylerde öğrenme isteği artar. Birey öğrenme ihtiyaçlarından ötürü sorular sorar ve anne-babası tarafından soruları yanıtlanan bireylerde öğrenmeye ilgi daha çok artar (Gürbüz, 2009).

**Eğitime Katılım:** Bireyin ders çalışma ve ödev yapma aşamasında ebeveynleri tarafından desteklenmediklerinde başarıları düşer (Gürbüz, 2009).

**Anne-Baba Eğitim Durumu:** Her ebeveyn farklı bilgi birikimine sahiptir. Yeterli donanıma sahip olmayan ebeveynlerin bireyin çalışmalarına katkı sağlamaması durumu kabul edilemez. Böyle bir süreçte bireye yardım edilebilecek çözüm bulunabilir (Gürbüz, 2009).

**Ailenin Sosyo-Ekonomik Düzeyi:** Alt kültürden gelen bireyler sosyo-ekonomisi üst seviyede olan bireylerle kendi imkânlarının farklılıklarını görür. Bu durum bireylerin benlik algısını zedeleyerek başarılarını etkiler (Gürbüz, 2009).

Birey bilişsel, duyuşsal, fiziksel, kültürel farklılıklara sahiptir. Kişinin düşünme esnasındaki adımları, iletişim kurma ve bilgiyi öğrenme şekli bu farklılıkları belirler. Değişken koşullar altında yetişen bireylerin değişken özellikler göstermeleri beklenir.

Zekâ insanın akıl yürütme, kavrama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tümüdür. Bireysel farklılıklar doğrultusunda her birey farklı algılar, yargılar ve değerlendirir. Bundan dolayı zekânın bireyler arasında farklılık göstermesi olağandır. Zekâ ve akademik başarının birbiri ile pozitif ilişki gösterdiği kabul edilir (Yıldırım, 2000). Zekâ seviyesi yüksek olan kişilerin süreç sonunda varılması istenen konuma ulaştıkları görülür. Ülkemizde çoğu zaman bu hedefe ulaşabilmeyi ise en iyi üniversiteye gidebilmekle ilişkilendirilir.

Times Higher Education'a göre dünya üniversite sıralamaları 2025 adlı çalışmasında akademik başarılarına göre üniversitelerin sıralamaları şu şekildedir;

1. Oxford Üniversitesi (Birleşik Krallık)
2. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (MIT) (Amerika Birleşik Devletleri)
3. Harvard Üniversitesi (Amerika Birleşik Devletleri)
4. Princeton Üniversitesi (Amerika Birleşik Devletleri)
5. Cambridge Üniversitesi (Birleşik Krallık)

Yükseköğretim kurulu (YÖK)'ün de duyurduğu QS 2025 Dünya üniversiteleri sıralamalarına göre akademik başarıları yüksek olan Türkiye'deki üniversitelerin sıralaması şu şekildedir;

1. Orta Doğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ)
2. İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)
3. Koç Üniversitesi
4. Boğaziçi Üniversitesi
5. Bilkent Üniversitesi

Değerlendirme yapılırken görülmesi beklenen hedef, süreçteki öğretim amaçlarına ne kadar yaklaşıldığını belirlemektir. Buna bağlı olarak başarı ise verilen programlardan ne kadar yararlanıldığını gösterir (Gürbüz, 2009). Ülkedeki sınav sonuçlarından yola çıkılarak yapılan değerlendirmeler neticesinde istenilen düzeyde başarının gerçekleşmediği gözlemlenmektedir. Bir toplumun kalkınabilmesi için en temel güç var olan donanımlı, akademik başarıları yüksek bireylerdir (Yıldırım, 2000). Türkiye'de meydana gelen ulusal sınavların sonucunda öğrencilerin başarısız olmalarından dolayı bu durumun altında yatan nedenlerin anlaşılması gerektiği eğitimciler tarafından ön planda tutulmuştur. Eğitimin bütün olduğunu, bir ekibin sorumluluğu içinde gerçekleştiği vurgulanmış ve iş birliği önemsenmiştir (Altun, 2009).

Ülke geneli yapılan bu sınavlar sonucu toplumda belli doğru sayısına ulaşan, net çıkaran, puan alan çocukların akademik başarısının yüksek olduğuna dair bir algı mevcuttur. Toplum tarafından akademik başarının önemsenmesinin en büyük sebepleri bireylerin akademik başarılarından dolayı ödüllendirilmeleri, takdir ve övgü toplamaları olarak söylenebilir (Yelgün & Karaman, 2015). Bireyler kendilerini göstermek ön planda tutmak sevilmek gibi içgüdülerle akademik başarıya önem verirler.

Akademik alanda ulaşılan başarıları onurlandırmak adına verilen ödöller toplum tarafından takdir göstergesi olarak kabul edilir. Ülkemizde TÜBİTAK uluslararasında ise Nobel Ödöllerini örnek olarak gösterilebilir.

Toplumdaki oluşan başarılı ve başarısız gibi algılardan dolayı öğrencilerde bazı duygu durumları ortaya çıkar. Toplumun sınıflandırdığı kitle konumuna göre öğrenci kendini o noktada hissederek kendi içerisindeki duygu akışına zemin oluşturur. Bireyler başarı ile sonuçlanan olaylarda olumlu duygular başarısızlık ile sonuçlanan olaylarda olumsuz duygular geliştirir. Oluşan bu duygular başarı ve başarısızlığa yüklenen anlamla ilişkilendirilir (Aslanargun, Bozkurt, & Sarioğlu, 2016).

Gelişen bu duyguları birçok değişken tetikler ve açığa çıkmasına vesile olur. Akademik başarıyı etkileyen etkenlerin çoğu fizyolojik, psikolojik ve toplumsal değişkenlerle alakalıdır (Aslanargun, Bozkurt, & Sarioğlu, 2016). Bireysel faktör olarak öğrencideki okul korkusu, depresyon belirtileri, empati yeteneğinin noksanlığı, öğrenme güçlüğü, dikkat eksikliği gibi etkenler okul başarısını etkileyecektir. Aileye bağlı olarak ise koruyucu ebeveyn tutumları, sosyo-ekonomik durum, sevgi eksikliği, potansiyel üstünde bir başarı beklentisinde olmak örnek olarak verilebilir. Son olarak çevresel faktörlerde öğretmen ve arkadaşlarının tutumu, okul-öğretmen değişikliği, öğrencinin bulunduğu sınıfın sıcaklığı-ışık-ses gibi etkenlerin yeterli düzeyde olmaması gibi sebepler okul başarısında farklılık meydana getirir (Gürbüz, 2009).

## **2.2 Bilimsel Muhakeme Yeteneği**

Bilimsel muhakeme bir problemi bularak analiz yapma, hipotez kurma, hipotezi test ederek oluşan sonuçları değerlendirme becerisidir (Karagöl, 2022). Bir olayın nasıl gerçekleştiğine buna bağlı olarak sonrasında neler olabileceğine dair mantık erevesi içerisinde yapılan açıklamalardır (Ateř, Temiz, Yüksel, şahin, İnaltun, & Yalvaç, 2019). Eleřtirel dūřünen, sorgulayan bireyler akademik olarak gelişme gösterirken aynı doğrultuda günlük hayatlarındaki sorunların özömlerinin uygulanabilirliğini de arttırırlar. Bireyler “neden?” “nasıl?” sorularına cevap arar. Birey bu sorularla sorunları anlamlandırarak var olan verileri analiz etmeyi hedefler.

Piaget’e göre biliş bireyin çevresini ve kendisini yorumlayabilme yeteneğidir. Piaget bilişsel gelişimi; belli bir olgunluğa ulaşan ve yaşantılarla deneyim kazanan bireyin zihinsel

sürecinin gelişmesi olarak yorumlar. Piaget'nin bilişsel gelişim teorisinde bireyin gelişim aşamaları dört grupta sınıflandırılmıştır. Bu aşamalar; duyusal motor dönemi, işlem öncesi dönem, somut işlemler dönemi, soyut işlem dönemi diye dört farklı yaş grubunu nitelendirecek şekilde ayrılmıştır (Atkinson, Atkinson, Smith, Bem, & Hoeksema, 2019).

- 1. Duyusal Motor Dönemi (0-2 Yaş):** Bu dönemde bebeklerin öğrendiği davranışlar doğuştan var olan reflekslerin geliştirilmesi sonucunda oluşur. Nesne sürekliliği bu dönemde kazanılır (Eroğlu, 2023).
- 2. İşlem Öncesi Dönem (3-6 Yaş):** Bu dönemdeki çocukların olayların nedeni ve sonucu arasında bağ kurabilecek bilişsel donanımına sahip olmadıkları görülür. Sembolik oyun, özelden özele akıl yürütme, benmerkezcilik gibi özellikler bu dönemde kazanılır (Eroğlu, 2023).
- 3. Somut İşlemler Dönemi (7-11 Yaş):** Çocuk bu dönemde benmerkezcilikten uzaklaşarak olaylar karşısında başkalarının düşüncelerini anlamaya ve görmeye başlar. Gruplama, sıralama, korunum gibi beceriler bu dönemde kazanılır (Eroğlu, 2023).
- 4. Soyut İşlem Dönemi (12-16 Yaş):** Bu dönemde ergen olan birey bağımsızlık becerileri, planlama yetenekleri, problemlere çözüm üretebilme, soyut kavramları algılayabilme gibi özellikleri kazanır (Eroğlu, 2023).

Bilimsel muhakeme becerileri üst düzey düşünme becerileri arasındadır. Piaget'in (1958) bilişsel gelişim kuramına göre bilimsel muhakeme becerileri somut işlemler ve soyut işlemler döneminde gelişir (Dökme, 2021). Piaget'in soyut işlemler dönemi içerisinde gelişen bilimsel muhakeme yeteneği, üst düzey düşünme becerileri olan hipotetik düşünme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, kombinasyonel düşünme, olasılıklı düşünme, ilişkisel düşünme, orantısal düşünme becerileri olmak üzere altı grupta sınıflanır (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019).

- 1. Hipotetik Düşünme Becerileri:** Karşılaşılan problem hakkında hipotez kurmalarını sağlar (Dökme, 2021). Hipotetik düşünme bir olayın gerçekleşmesinden önce yapılan varsayımlardır. Basit bir elektrik devresi kuran öğrencinin “Ampulün parlaklığı nasıl artırılır?” sorusuna karşı bir çözüm bulmaya çalıştığını düşünecek olursak hipotetik düşünen bir bireyin “Eğer pil sayısı artırılır ise ampulün parlaklığı artar.” gibi neden sonuç içeren bir cevap vermesi beklenir (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019).

2. **Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Becerileri:** Oluşturulan hipotezlerin test edilebilmesi açısından gelişen beceridir (Dökme, 2021). Bir deneyde karşılaşılan değişkenlerin bağımlı veya bağımsız olduğunu anlamalarını sağlar.

**Bağımsız Değişken:** Yapılan araştırma esnasında bizim müdahalemizle değişen değişkenlerdir. Yani araştırmacının kendi isteğiyle değiştirdiği değişkendir (Temiz & Tan, 2009). Bağımsız değişken yerine “değiştirilen değişken” ifadesi kullanılabilir (Ateş, 2005).

**Bağımlı Değişken:** Bağımsız değişkenden etkilenerek ona bağımlı olarak müdahale dışı değişen değişkendir. Yani ortamdaki başka bir faktörden etkilenerek değişen değişkendir (Temiz & Tan, 2009). Bağımlı değişken yerine “cevap veren değişken” ifadesi kullanılabilir (Ateş, 2005).

**Kontrol Değişken:** Araştırma esnasında değişime uğramayan değişkenlere denir. Kontrol değişkeni yerine “sabit tutulan değişkenler” ifadesi kullanılabilir (Ateş, 2005). Bir deney gerçekleştirilirken birden fazla sabit tutulan değişken olabilir (Temiz & Tan, 2009).

Deneyde hipotezini kuran öğrenci “bağlantı kablosunun uzunluğu” ve “ampul direncini” sabit tutarak deneyde ilerlemeye karar verir. Bu sebepten ötürü sabit kalan bu iki değişken kontrol değişken olarak geçer. Pil sayılarında artma yapılarak ampul parlaklığında nasıl değişimler olduğu gözlemlerler (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019). Bu deney esnasında benim değiştirdiğim pil sayısı bağımsız değişken iken, buna bağımlı olarak kendiliğinden değişkenlik gösteren ampul parlaklığı ise bağımlı değişkendir.

3. **Kombinasyonel Düşünme Becerileri:** Bir probleme ait bütün olasılıkların değerlendirilmesidir (Dökme, 2021). Kombinasyonel düşünme farklı fikir ve düşünceleri bir araya getirerek yeni çözüm üretebilme becerisidir. Örnek verecek olursak öğrenci var olan problemi birçok alandan ele alır. “Eğer ampulün direnci arttırılır ise ampulün parlaklığı artar” düşüncesinin yanı sıra “Eğer bağlantı kablolarının uzunluğu azaltılır ise ampulün parlaklığı artar.” gibi tüm ihtimalleri düşünür (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019).

4. **Olasılıklı Düşünme Becerileri:** Bağımsız olan değişkenin bağımlı değişkenin üzerindeki etkisinin olasılıklarını düşünerek hipotezler geliştirirler (Dökme, 2021). Olasılıklı düşünme bir olayın meydana gelme durumunun olasılığını tahmin etme,

hesaplama sürecidir. Öğrenci oluşturduğu basit elektrik düzeneğinde “Eğer pil sayısı arttırılır ise ampulün parlaklığı artar.” kadar “Eğer pil sayısı arttırılır ise ampulün parlaklığı azalır.” hipotezini de değerlendirir (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019).

5. **İlişkisel Düşünme Becerileri:** Gerçekleştirilen çalışmada bulunun verileri sınıflayarak ilişki kurma durumudur (Dökme, 2021). İlişkisel düşünme birden fazla ifadenin arasındaki bağlantıların oluşturulduğu yöntemidir.
6. **Orantısal Düşünme Becerileri:** Deney esnasında matematiksel olacak şekilde değişkenlerin birbiriyle ilişkilendirilmesi durumudur (Dökme, 2021). Orantısal düşünme birden fazla değişkenin oran bazında birbirini nasıl etkilediğini anlamayı söyler.

İlişkisel ve orantısal düşünme becerisini dikkate alarak çalışan öğrenci basit devre düzeneğinde “Pil sayısı arttıkça ampulün parlaklığı artar.” hipotezlerini test ettikten sonra “pil sayısı” ve “ampulün parlaklığı” arasında bir ilişkinin olduğunu ve bu ilişkinin birbiri ile matematiksel olarak doğru orantılı şekilde değiştiğini söyleyebilmelidir (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019).

Bireyler karşılaştıkları durumlar çerçevesinde kendi gelişimlerine uygun düşünme tarzlarında probleme yaklaşırlar. Bilişsel gelişim bireydeki zihinsel süreçlerin nasıl değişime uğradığını gösteren bir durumdur. Yaşam boyu devam eder ve bireyin etkileşimlerinin neyden nasıl anlam çıkardığıyla ilgilidir. Bu süreçte kişilerin beyinsel gelişiminin yanı sıra dil, zekâ, hafıza, düşünme, algılama gibi becerilerinde de değişim meydana gelir. Bilimsel muhakeme becerileri bilişsel gelişimle pozitif yönlü bir ilişki içerisinde (Karagöl, 2022).

Üst düzey düşünme becerileri bireyin bilgiye derinlemesine inerek analiz yaptığı zihinsel becerilerdir. Ham bilgiye ulaşım ezberlemek günümüz çağına uygun bir yöntem değildir. Keşfedilen bilginin kavranması, önceki bilgilerle ilişkilendirilmesi istenir (Karagöl, 2022). Bu ilişki bilimsel muhakeme türleri sayesinde kurulabilir.

Bilimsel muhakeme türleri ise tümevarım, tümdengelim, tümdengelimle-tümevarım, abdükatif olmak üzere dört tanedir (Ateş, Temiz, Yüksel, Şahin, İnaltun, & Yalvaç, 2019, s. 30,32,35,37).

1. Tümevarım yöntemi özel olandan genel olan önermelere giden yöntemdir. Sonucunda genişletilen, genelleme yapılmış hipotezler oluşur.
2. Tümdengelim ise genel olan bir ibareden daha özele inen yöntemdir.
3. Tümdengelimle-Tümevarım yönteminde bireyler gözlem yaparak bazı akıl yürütmelerle hipotez kurar, ardından bu hipotezlerden daha özel olaylara geçilir.
4. Abdüktif ise bazı durumlarda yapılan gözlemler yeterli gelmez, elde var olan gözlemlerle akla en uygun sonuca varma yöntemidir.

Bireyin karşılaştığı bir durumu anlamlandırabilmesi mevcut bilgi ve gözlemlerinden çıkardığı sonuca bağlıdır. Bu akıl yürütme süreci farklı biçimlerde olabilir. Günlük hayattaki gözlemlerini birey geçmiş yaşantıları ile harmanlayarak yaptığı gözlemleri anlamlandırır ve belli çıkarımlarda bulunur. Bu çıkarımlar yordama, kestirme ve tahmin etme olmak üzere üç biçimde ele alınır (Ateş, Temiz, Yüksel, Şahin, İnaltun, & Yalvaç, 2019).

1. **Yordama:** Bireyin geçmişte tecrübe ettiği olaylardan yola çıkarak yaptığı gözlemi yorumlamasıdır.
2. **Tahmin:** Yapılan gözlemlerle geçmiş tecrübelerin kıyaslanması sonucu geleceğe dair bazı durumlar hakkında akıl yürütmedir.
3. **Kestirme:** Meydana gelen olayların veya bir nesnenin nicel özelliklerinden yararlanarak yaklaşık bir değer söyleyebilme becerisidir.

Muhakeme biçimleri için gözlem, ön bilgi ve deneyim olmak üzere üç bileşene ihtiyaç vardır.

Bireyin eğitimi boyunca öğretilmesi hedeflenen bilimsel muhakeme; bilimsel araştırmalardan ziyade eğitim sürecine yayılır, bireye eleştirel düşünmeyi kazandırır ve akademik başarıyı arttırmaya yardımcı olur. Küçük yaştan başlayarak muhakeme becerilerinin gelişimine yönelik eğitimlerin önemi vurgulanır ve değişkenleri birbiri ile ilişkilendirme, olasılıklı düşünme gibi tümdengelimsel akıl yürütmenin eğitimde yeri önemlidir (Büyükbayraktar Ersoy, 2015).

Bilimsel muhakeme becerileri kullanarak işlenen dersler sonucunda başarı elde etmeyi üç başlıkta sıralayabiliriz (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019).

- 1) Bireylerin bilgiyi araştırma yoluyla öğrenmeye hazır hale gelmeleri sağlanır.
- 2) Keşfederek öğrenen bireyler süreç içerisindeki motivasyonları sayesinde hızlı öğrenir ve unutma süreleri uzar.

- 3) Uygulama yaparak öğrenim gerçekleştiği için bireyde kalıcı öğrenme ve problem çözme becerileri gelişir.

Bilimsel muhakeme uzun zaman diliminde başarıya kesin gözüyle bakar. Sağlık, eğitim, enerji gibi bilimsel araştırmaların yer aldığı yapıların gelişmesinde etkili role sahiptir. Bu yüzden yaratıcı, pratik düşünme yeteneği olan, çözüm odaklı, muhakeme gücüne sahip bireylerin yetiştirilmesi ile toplumun geleceği güvence altındadır diyebiliriz (Demir, 2024). Birey keşfederek öğrendikçe bilimsel muhakeme becerilerini geliştirir, bilimsel muhakeme becerilerini geliştirdikçe de üretkenliği daha çok artar (Dökme, Gödek, Koyunlu Ünlü, & Yüzüak, 2019).

## **2.3 Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi**

### **2.3.1 Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi Nedir?**

Bireyin bir konu hakkında kendine bir anlayış oluşturarak eğitilmesini sağlayan bir yöntemidir. Öğretmen öğrencinin konuyla alakalı gerçekleri ortaya çıkarmasına yardımcı olur. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerin bilgilerini ortaya çıkarması önemlidir. Dilimizde Tahmin Et Gözle Açıkla (TGA) yöntemi olarak bilinen bu strateji İngilizcede ‘Prediction-Observation-Explanation’ (POE) olarak geçer ve yapılandırmacılık yaklaşımını barındırır. Bu yaklaşımla beraber bilgilerin direkt zihne geçmediği bireyin kendi içerisinde yapılandığı düşüncesi benimsenmiştir (Karadeniz, Koçak Altundağ, & Yücel, 2020). TGA yöntemi White ve Gunstone (1992) tarafından bir konu hakkında ön bilgileri harekete geçirerek tahminlerde bulunulmasını ve bu tahminlerle yapılan etkinliklerdeki gözlemlerinin ne kadar uyduğunu analiz etmeleri, benzerlik ve farkları ayırt edebilmelerini amaçlayan bir stratejidir (Yavuz & Çelik, 2013). Tahmin et gözle açıkla yöntemi çalışmalarında öğrenci merkezde, öğretmen rehber rolündedir (Uyanık, 2017).

Tahmin et gözle açıkla yöntemi incelenirken şu alt tanımları iyi biliyor olmak gerekir.

1. Tahmin (Prediction)
2. Gözlem (Observation)
3. Açıklama (Explanation)
4. Tartışma (Discussion)
5. Değerlendirme (Evaluation)
6. Genelleme (Generalization) gibi alt başlıklar önem taşır.

1. **Tahmin (Prediction):** Bireyler olay veya deney gerçekleşmeden önce ön bilgilerden yararlanarak karşılarında bulunan olayın nasıl gerçekleşeceğine dair düşünceler üretmelerine tahmin denir.
2. **Gözlem (Observation):** Dile getirilen tahminlerin doğruluğunu test edebilmek amacıyla doğrudan gözlem yapılır. Bu sayede tahminlerin gerçeklik durumu kıyaslanmış olur.
3. **Açıklama (Explanation):** Birey yapılan gözlem sonrasında, gözlemledikleri duruma dayanarak tahminlerinin ne kadarlık kısmı ile ilişkili olduğunu sınıf ortamında paylaşır. Bireylerin analiz etme becerisinin gelişmesini sağlar.
4. **Tartışma (Discussion):** Tahmin ve gözlemleri arasındaki ilişkiyi analiz ederek paylaşan bireyler kendi aralarında bir tartışma ortamı yaratır. Bu şekilde farklı fikirleri dinleyerek daha anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanır.
5. **Değerlendirme (Evaluation):** Tahminlerin doğruluğu yapılan gözlem ve açıklamalar üzerine değerlendirme yapılır. Ne kadar doğru veya eksik tahminler yapıldığı bu noktada görülür.
6. **Genelleme (Generalization):** Birey meydana gelen değerlendirme sonucunda öğrendiği bilginin geniş bir bakış açısıyla farklı durumlarda uygulayabilmeyi öğrenir. Bu şekilde bilginin genelleştirilmesini sağlarken kalıcılığını da artırır.

TGA yöntemi Tahmin Et, Gözle, Açıkla olmak üzere üç aşamada uygulanır.

#### 1. Tahmin Et Aşaması:

Tahmin aşaması içerisinde öğrencilere bir konu-problem verilir ve bu problemin sonucunda neler olabileceğini sebep sonuç ilişkisi kurarak tahmin etmeleri beklenir, yöneltilen sorular doğrultusunda konu ile ilgili önceki bilgiler hatırlatılır (Öner Sünkür, Arıbaş, İlhan, & Sünkür, 2012). Harekete geçen bilgiler doğrultusunda öğrenciler sınıf ortamında kendi düşüncelerini özgürce dile getirir, sorulan sorular ışığında tahminlerde bulunurlar.

## **2. Gözle Aşaması:**

Herkes fikirlerini söyledikten sonra bir sonraki aşama olan gözlem aşamasına geçilir. Bu aşamada öğrenciler deneyi gözlemler ve her öğrenci yaptığı gözlemi kaydeder, bu sayede öğrenciler birbirinden etkilenmez (Bilen, 2009).

## **3. Açıkla Aşaması:**

Son olarak açıklama aşamasında dersin başında yaptıkları tahminlerle gerçekleşen deney sonucundaki gözlemleri kıyaslarlar. Yürütülen tahminlerin ne kadar doğru ve yapılan deneyle ne kadar uyumlu sonuç verdiği yorumlanır (Bilen, Köse, & Uşak, 2011).

Geleneksel öğretim yöntemi ders esnasında uygulanan bütün etkinliklerin öğretmenin merkezde olacağı şekilde tasarlanan öğretim yöntemine denir. Sınıf içerisinde öğretmen sözel biçimde, grup halinde bulunan öğrencilere konu anlatımı yapar. Geleneksel öğretim yöntemleri öğrencilerin pasif şekilde bir kalıba bağlı kalarak, ezbere dayalı, yanlış bilgilerin giderilmesini önemsemeyen bir öğretim şeklidir.

Gelenekselin aksine yapılandırmacı öğretimde öğrencilerin çokça aktif olduğu görülür. Yapılandırmacı öğretim bireyin bilgiyi keşfederek, keşfettiği bilgileri yapılandırdığı yaklaşımdır. Bu yaklaşımda laboratuvar uygulamalarından da yararlanılır. Laboratuvar ortamında bireyin etkili öğrenimin sağlanabilmesi için fikir üretilebilmesi ve düşüncelerin genişletebilmesi oldukça önemlidir. Deneyler yapılırken beyin fırtınası yapılabilen yöntemler tercih edilerek, düşünme becerilerinin harekete geçirilip çözüm bulabilme yeteneklerin geliştirilmeye çalışılmalıdır. Bu sayede laboratuvarlarda uygun yöntem seçimi ile gerçekleşen dersler bilimsel muhakeme becerisi de kazandırır.

Kavramlar dilin düşüncelerin temelidir. Kavram öğrenimi bir konu üzerinde düşünce ve kavramları zihinsel şema üzerine yerleştirerek kullanmalıdır. Kavram öğrenmeyi kavramın yapısı, niteliği ve kavramın sunulma biçimi etkiler. TGA yöntemi, uygulanan öğrencilerin ön belleklerindeki bilgilerin aktifleşmesine, oluşan çelişkili ifadelerin çözülmesine olanak sağlayarak kavram öğretimi yapılırken de kullanılabilecek bir yöntemdir (Bilen, 2009). Öğrenci kendi içinde fikir üretmek, tahminde bulunmak, sebep sonuç ilişkisi kurmak zorunda hissedeceği için kavramsal öğrenmeyi destekler (Bilen & Köse, 2013).

TGA yöntemi fen bilimleri dersindeki her konu için kullanılabilir nitelikte olup kavram öğretiminden ziyade bireyin kavram yanlışlarının tespiti noktasında kullanılır (Bilen

& Köse, 2013). Kavram yanılgıları bir bilginin bireyin zihinsel şemasında meydana getirdiği, direk gözlemleyerek ortaya çıkmasının zor olduğu yanlış anlamalara denir (Köse, Coştu, & Keser, 2013). Kavram yanılgısı öğrencilerin fikirlerindeki bilimsel olarak doğru olmayan, kendilerine özgü yorumlar ve anlamlar olarak tanımlanmaktadır.

Örnek verecek olursak su ve yağın karışımı konusu hakkında bilgilendirme yapan bir öğretmenin bu etkinliği gerçekleştirirken sorduğu sorular sonucunda bazı öğrencilerde su ve yağın tamamen karışacağı gibi bir düşüncede olduklarını gözlemlenebilir. Bu öğrencilerin su ve yağın karışımını yapmaları istenerek iki sıvının birbiri ile karışmadığını gözlemlemelerini sağlanabilir. Yağın üst kısımda suyun alt kısımda olduğunu gören öğrencilerden yaptıkları deneyle alakalı gözlemlerini dile getirmeleri istenir. Öğrencinin ‘Su üstte kalarak, suyun ve yağın karışmazlar.’ gibi doğru aktarımları yapmaları ve yanlış anlaşılımları ortadan kaldırmaları sağlanır.

Kavram yanılgıları öğrenim sürecinde karşılaşılan süreci olumsuz etkileyen engellerden biridir. Kısıtlı algılama, yanlış tercüme, aşırı özelleme, aşırı genelleme olmak üzere beş tür kavram yanılgısı vardır. Kavram yanılgılarının oluşmasında; önyargılar, ders esnasında kullanılan stratejiler, öğrenilmeye çalışılan konunun zorluk derecesi, öğrencinin bilgi düzeyi gibi sebepler sıralanabilir. Öğrenme öğrencinin eskiden var olan bilgi ile öğretilmek istenen bilgi arasında bağ kurup, yorumlayarak anlamlı bir bütüne ulaşması ile gerçekleşir. Bu süreç içerisinde bilginin anlamlı olabilmesi için mevcut yanlış bilgilerin belirlenmesi ve ortadan kaldırılması ile bilgi birikiminin attırılması hedeflenir (Yavuz & Çelik, 2013). Ön bilgiler ile yanlış bilgiler önemsenerek çağdaş öğretim yöntemleri kullanılmalıdır. Öğretmen merkezli yöntemler yerine öğrencilerin daha aktif bir şekilde derse katılabildiği yöntemlerin uygulanması gerekmektedir (Bilen & Köse, 2013).

TGA yöntemi uygulanırken süreçte dikkat edilmesi gereken faktörler vardır. Bunlar bireyin öğrenme durumunu etkiler.

1. Bireyin ön bilgi seviyesi
2. Bireyin motivasyon düzeyi
3. Sınıf ortamı ve kullanılan materyaller
4. Ekiple çalışabilme yeteneği
5. Bireyin sosyal ve kültürel durumu
6. Geri bildirim

Gibi bazı etmenler tahmin et gözle açıkla yönteminin etkisini güçlendirerek verimli bir süreç geçirmelerini sağlar. Bu sayede anlamlı öğrenme meydana gelir.

### **1. Bireyin ön bilgi seviyesi**

Birey verilen konu hakkında geçmişte ne kadar fazla bilgi edindiye konuya hâkimiyetinin artması sebebiyle öğrenme durumu daha kolay olacaktır.

### **2. Bireyin motivasyon düzeyi**

Birey süreçte öğreneceği kavramların ne işine yarayacağını ve nerde kullanacağını bilmelidir. Bireyin ödüllendirilmesi motivasyon kaynağı gösterilebilir. Motivasyon düzeyinin yüksek olduğu ortamda öğrenme kolay gerçekleşir (Razon, 1987). Bireyin derse daha aktif bir şekilde katılım sağlamalarına neden olur. Öğretmen bireyin ön bilgi düzeyini dikkate alarak kendi düzeyine uygun sorular sormalıdır.

### **3. Sınıf ortamı ve kullanılan materyaller**

Sınıf içerisindeki fiziksel koşullar; sıcaklık, ışık düzeyi, oturma düzeni gibi durumlar öğrenmeyi etkiler (Engin, Özen, & Bayoğlu, 2009). Sınıf içerisinde oluşturulan özgür ortam sayesinde birey fikirlerini dile getirmekten çekinmez ve düşüncelerini diğer arkadaşlarına aktarır. Bireyin düzeyine, cinsiyetine uygun tasarlanmış materyaller ile öğrenme kalıcılığı artar (Razon, 1987). Görsel veya işitsel yollarla oluşturulmuş materyaller sayesinde gözlemler daha somut hale gelir.

### **4. Ekiple çalışabilme yeteneği**

Ders içerisinde gruplar halinde yürütülen yöntemler kullanılırken bireylerde bir olaya karşı gelişen farklı düşünceler olduğu gözlemlenir ve bu sayede herhangi bir durum karşısında farklı açılardan bakabilme yeteneği gelişmiş olur.

### **5. Bireyin sosyal ve kültürel durumu**

Bireyin ailesinin sosyo-ekonomik durumu, kültür seviyesi, bireye karşı davranışları öğrenmeyi etkiler. Ailenin başarı duygusunu tatmasına izin verdiği bireylerin öğrenmelerini pozitif yönde etkiler (Engin, Özen, & Bayoğlu, 2009).

## 6. Geri bildirim

Yapılan tahminler, gözlemler ve açıklamalar sırasında yapılan geri dönüşler öğrenme meydana gelirken kalıcılığı artırır. Geri bildirim tahmin ve gözlemlerini daha iyi açıklamalarını sağlar. Bu sayede öğrenme sürecinde düşünme becerileri gelişir.

### 2.4 Araştırma Sorgulama Yöntemi

#### 2.4.1 Araştırma Sorgulama Yöntemi Nedir?

Araştırma; bir konu üzerinden bilgi toplama, inceleme ve analiz yapma sürecidir. Sorgulama, belirli bir konu hakkında daha fazla bilgi edinmeye yönelik yapılan araştırmalardır.

Araştırma Sorgulama Yöntemi öğrenciyi merkeze alarak düşüncelerini ifade etmelerini ve çözüme ulaşmaları hedefleyen bir tekniktir. Birey bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarında gelişim görülmesini sağlar (Öztürk & Demir, 2023). Bu alanları birer cümle ile örneklendirerek açacak olursak bilgi düzeyindeki değişimler bilişsel alana örnek verilebilir. “Bireyin olaylar karşısında gelişen tutum, değer ve beceriler duyuşsal alana, bireyin duyu organları ve refleksleri ile meydana getirdiği davranışlar psikomotor alana örnek verilebilir” (Keskin Alsan, 2020).

Zion ve Mendelovici (2012)’e göre araştırma sorgulama yöntemi; yapılandırılmış araştırma sorgulama, rehberli araştırma sorgulama ve açık uçlu araştırma sorgulama olmak üzere üç çeşittir.

1. Yapılandırılmış araştırma sorgulamada süreci öğretmen yönetir. Araştırılacak soruyu ve izlenecek aşamaları öğretmen verir. Öğrenci ise sürecin sonunda önceden bilinen bir sonuca ulaşır (Keskin, 2019). Yapılandırılmış araştırmalar derslerde fazla tercih edilir. Sürecin takibi kolaylaşır. Öğretmene zaman kazandırır fakat öğrencinin yapacağı çalışma önceden belli olduğundan motivasyon olarak yeteri kadar heyecanlanmaz. Öğretmen öğrencilerin dışarıdan müdahale olmaksızın yapacakları şeyleri yapmalarını hedefler (Bilir, 2015).
2. Rehberli araştırma sorgulamada öğretmen öğrencilere soruyu verir, ardından izlenecek yolları ve ulaşılabilecek sonucu öğrenciler kendileri belirler (Keskin, 2019). Sürecin başında öğretmen yönlendirmesi daha yoğun olurken sonlara doğru bu his azalır. En

son birey bilgiye kendi ulaştığı için ortaya çıkan bilgiyi kendi içinde anlamlandırır (Bilir, 2015).

3. Açık uçlu araştırma sorgulamada ise süreci öğrenci yönetir. Araştırma sorusunu ve izlenecek yolları öğrencilerin kendileri belirler, olası zorlanma yaşanırsa öğretmen çok az yol gösterebilir (Keskin, 2019). Birey bu yöntemle işlenen ders esnasında bilim insanı gibi hareket eder. Bağımsız hareket eden bireylerin birçok alanda gelişimi söz konusudur (Bilir, 2015).

Öğrenciler bu süreçte bilim insanı gibi problemi görür, tahminlerle problemi açar, bu tahminleri kanıtlamaya çalışır ve uygulama yapar (Keskin, 2019). Araştırma sorgulama yöntemi bilimsel süreçlerin uygulanmasını ve izlenen bu yolların öğrenilmesini sağlar (Arslan, 2013). Bilimsel süreç becerileri bir problemin düşünülüp, analiz edilerek ulaşılan sonuçların formüle edilmek amacıyla kullanılan düşünme becerileridir. Bilimsel süreç becerileri içerisinde yer alan sınıflama, sıralama, gözlem, ölçme, tanımlama ve yorumlama gibi belli başlı beceriler araştırma sorgulamaya dayalı öğretim ile birlikte gerçekleşir (Havuz & Karamustafaoğlu, 2016).

Birbirini tamamlayan ve etkileyen araştırma sorgulama yöntemi ile bilimsel süreç becerileri belli bir zaman uygulandıktan sonra sonucunda bireylerin birçok özelliği gelişmiş olur. Öğrencilerde görev bilinci oluşturur, düşünme yeteneklerini geliştirir ve derse katılımına olumlu yönde katkı sağlar. İş birliği ile çalışma yapmayı öğrenirken sorumluluk alma duyguları da gelişir (Bilir, 2015). Bir sorumluluğu yerine getirebilmek amacıyla birlikte küçük gruplar halinde gerçekleştirilen çalışmaların yapıldığı yöntemle iş birliği ile öğrenme yöntemi denir. İş birliği ile öğrenimi destekleyen araştırma sorgulama yöntemi tartışmalar ile sonuca her öğrencinin düşüncesini eklemesi gerektiğini vurgular (Bilir, 2015). İş birliği ile yapılan çalışmalarda yaratıcılık eleştirel düşünme ve iletişim becerileri gelişerek öğrencilerin bilgiyi birbirinden öğrenmesi sağlanır, bu sayede bağımsız bireyler yetişir. Bireyin bilgiye ulaşma arzusunun ve merakının yoğun olduğu bu yaklaşımda tek amaç bilgiye ulaşmak değildir, ulaşılan bilginin analiz ve değerlendirmesi de hedeflenir.

Yapılandırma odaklı, sonuçtan çok süreci önemseyen araştırma sorgulama yöntemi öğrencilerde gündelik hayatta karşılaşılabilecek problemlere karşı çözüm üretebilme yeteneği oluşmasını sağlar (Kanat, 2018). Yöntem uygulanırken öğrenciler süreçte yaparak yaşayarak

öğrenirler. Bu sayede neyi, nasıl öğrendiklerini ve neyi öğrenmediklerini ayırt edebilirler (Ecevit, Balcı, Yıldız, & Sayan, 2021). Birey bilgiyi içselleştirip, anlamlandırarak hayatının her konumunda kullanabiliyor olmalıdır. Araştırma sorgulama yönteminin uygulandığı ortamda öğrencinin bilgiyi ezberleyip ardından tek tek söylenenleri yapan konumunda olmaması gerekir (Arslan, 2013). Birey aksine aktif konumda olarak bilgiye kendi ulaşmalıdır.

Bireyde araştırma sorgulama yöntemini uyguladıktan sonra değişecek önemli noktalar mevcuttur.

1. Birey bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesi ile hipotez kurma, deney ve gözlem yapma gibi bazı bilimsel araştırma adımlarını kullanabilir hale gelir.
2. Eleştirel düşünme becerisi ve problem çözme yeteneği gelişir. Bu sayede farklı noktalardan olayı analizler.
3. Bireyde fen konularına ilginin artmasına olanak sağlar. Merak ve ilgisi artan bireyde ders içeriğine dair pozitif tutum gelişir.
4. İş birliği içerisinde geçen ders esnasında bireyde iletişim becerilerinin de geliştiği gözlenir.
5. Bilgiyi aktif şekilde keşfeden birey daha kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmiş olur.

Araştırma sorgulama yöntemini uygulanırken öğrencide olması beklenen başlıca özellikler vardır (Kanat, 2018).

1. Ortam içerisinde herkesle iletişim halinde olmalıdır.
2. Öğrenciler ön bilgilerin harekete geçmesi ile geçmiş bilgiler ve yeni bilgilerin bağı kurabilmeli ve karşılaştırabilmelidir.
3. Verileri toplayıp analizlerini yaparak tartışma ortamında fikirler geliştirmelidir.
4. Gözlem yeteneği gelişmiş, sebep-sonuç ilişkisi kurabilmelidir.
5. Çözüm odaklı olmalıdır.
6. Soru soran ve soruların cevabını araştıran yapıya sahip olmalıdır.

Araştırma sorgulama yöntemini uygulanırken öğretmende olması gereken başlıca özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Bilir, 2015).

1. Öğrencilerin kendilerini ifade edebilecekleri, özgür hissedebilecekleri bir sınıf ortamı hazırlamalıdır.
2. Araştırma esnasında öğrencilere sorular sorarak yanlarında olduğunu hissettirmelidir.

3. Öğrenciyi soru sormaya, sorgulamaya teşvik eder keşfetme duygusunu aşılar.
4. Öğrenciyi meraklandırmalı ve yönlendirerek rehberlik etmelidir.
5. Her öğrencinin farklılıklarını gözetmeli, öğrenme hızlarına ve stillerine saygı duymalıdır.

Araştırma Sorgulama yönteminin ders içerisinde uygulanmasına örnek verecek olursak araştırma sorgulama yönteminin uygulanabilmesi için ilk olarak ders öncesi öğrenciler gruplara ayrılır. Önceki haftadan görevlendirildikleri konu ile ilgili ilginç haber ve bilgiler edinerek derse katılırlar.

**Okuma-İzleme-Dinleme Aşamasında:** Öğrenciler bularak geldikleri bilgileri diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar. Öğretmen belli sorular sorarak öğrencilerin konuyla ilgili fikirlerini alır.

**Grup Çalışması Aşamasında:** Her grup kendi arasında konu ile ilgili terimleri listeleyip, bir süre tartışıp, notlar alırlar. Tartışma aşamasında ise alınan kararlar ve notlar diğer gruplarla paylaşılır. Bilgilerdeki eksiklik veya yanlış durumlar konuşularak ortadan kaldırılır.

**İnceleme-Araştırma Sorgulama Aşamasında:** Önceki aşamalarda grupça yapılan çalışmanın bireysel olarak da gerçekleşmesi ile başlar. Öğrenciler bireysel olarak araştırma yaparak ulaşılan bilgileri grup içerisinde paylaşır.

**Uygulama Aşaması:** Deney gerçekleştirilir.

**Üretme Aşamasında:** Öğretmenin önceden istediği malzemelerle, planladığı etkinlik doğrultusunda çalışmalar yapılır. Bu aşamada öğretmen öğrencilerin kavram haritaları, posterler hazırlamalarını, mektup ve günlük yazmalarını sağlar. Oluşturulan ürünler sonrasında sergilenerek, sunulur.

Ders bitmeden önce öğretmen sonraki hafta işleyeceği konuyu temel alarak hazır gelmelerini ve verdiği konu ile ilgili ilginç bilgi-haber toplamalarını ister. Sonraki ders yapılacak etkinlik için gerekli malzemeleri sınıfla paylaşır.

Araştırma sorgulama yöntemini uygularken dikkat edilmesi gerekenler şu şekildedir;

1. Yapılacak araştırmanın sorusu açık ve hedefe uygun olması gerekir.
2. Öğrencilerin süreç içerisinde aktif katılımı sağlanmalıdır.
3. Yapılan çalışma esnasında geri bildirim yapılarak verim arttırılmalıdır.

4. Öğrenciler ulaşılacak hedef hakkında teşvik edilmelidir.
5. Öğretmen öğrencilerin kısıtlı süre içerisinde meydana gelen çalışma esnasında odaklanmaları sağlanmalıdır.

Çalışma esnasında bu etkenler dikkat edildiğinde verimli sonuçlar alarak süreç noktalanır.

## 2.5 İlgili Araştırmalar

Aslan (2024) öğrenme stillerine dayalı bireyselleştirilmiş tam öğrenme modelinin fen bilimleri dersi içerisinde Denizli ilindeki devlet okulunda bulunan 6. Sınıf öğrencilerinin başarı, öz yeterlilik ve kendi kendine öğrenme becerileri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma esnasında deneysel desen kullanılmıştır. Yapılan araştırmanın sonuçlarına göre, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının arttığı ve öz yeterlilik algılarının geliştiği tespit edilmiştir. Ancak bireysel öğrenme yetenekleri açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrenci görüşlerine göre, bu öğrenme modelinin eğlenceli, motive edici ve etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin gruplardan ayrılmayı tercih ettiği ve bu yöntemin devam etmesini istedikleri ifade edilmiştir. Bu sonuçlar, fen bilimleri dersinde öğrenme stillerine dayalı bireyselleştirilmiş tam öğrenme modelinin olumlu etkilerini vurgulamaktadır.

Demir (2024) düşünce deneylerinin bilimsel muhakeme yetenekleri açısından bir devlet üniversitesinde bulunan fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırma esnasında ön test son test tek gruplu desen kullanılarak ilerlenmiştir. Araştırma sonucunda ise düşünce deneylerinin bilimsel muhakeme yetenekleri üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu saptanmıştır.

Eroğlu (2023) bilişsel gelişim kuramını Piaget ve Vygotsky'e göre ele almıştır. Piaget'in bilişsel gelişimi kuramında evrensel ardışıklık, Vygotsky'in kuramında ise sosyal çevreye değinilmiştir.

Karagöl (2022) yaptığı çalışma esnasında etkinlik temelli uygulamaların fen bilimleri öğretmen adayları üzerindeki eleştirel düşünme becerileri, bilimsel sorgulayabilme yetenekleri, öz yeterlilik inançları ve bilimsel süreç becerilerin etkisi araştırılmaktadır. Nitel sonuçlar incelendiği zaman fen bilimleri öğretmen adayları yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri, bilimse süreç becerileri, problem çözebilme becerileri ve yaparak yaşayarak öğrenme becerilerinin geliştiğini belirtmiştir.

Çelik, Köken ve Kanat (2021) yaptıkları araştırmada laboratuvarların uygulanabilir olması açısından yeterlilik durumları incelenerek, sorun ve görüş almak amacıyla fen bilimleri öğretmenlerine başvurulmuştur. Öğretmenler laboratuvarları aktif kullandıkları için öz eleştirilerinde kendilerini yeterli görmüşlerdir. Ders içerisinde laboratuvarların kullanımını arttırmak için öğretmenin motivasyonuna dikkat çekmişlerdir.

Ecevit vd. (2021) yaptıkları araştırmada ilkokul 3. ve 4. sınıf yaş grubunda fen öğretimi esnasında araştırma sorgulama, STEM ve argümantasyon kullanımı vurgulanmıştır. Yapılan araştırma tematik içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. STEM ve argümantasyon uygulamaları araştırma sorgulama uygulamalarına kıyasla daha az olduğu sonucuna varmışlardır.

Karadeniz vd. (2020) yaptıkları araştırmada tahmin et gözle açıkla yöntemine uygun şekilde tasarlanan çalışma yaprakları kullanılarak, 9. sınıf kimya dersi içeriğinde bulunan maddenin halleri konusu işlenmiştir. Araştırma esnasında nicel verilerin ölçülmesi amacıyla ön test- son test deney ve kontrol gruplu desen, nitel verilerin ölçülmesi amacıyla da odak grup görüşmesi kullanılmıştır. Tahmin et gözle açıkla etkinlikleri öğrencilerin bilişsel farkındalıkları üzerindeki etkisi incelenmiş ve araştırma sonucunda üst bilişsel farkındalıkların arttığı yönünde bulgulara varılmıştır.

Göreci Keskin (2019) yaptığı araştırma esnasında fizik dersine katılan 9. sınıf öğrencilerinin araştırma sorgulama yönteminin akademik başarıları ve epistemolojik inançlar üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sorgulama yönteminin öğrencilerin epistemolojik inançlarını pozitif yönde etkileyip akademik başarılarını arttırdığını tespit etmiştir.

Kanat (2018) fen laboratuvarında araştırma sorgulama yönteminin uygulanabilir olmasıyla ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri incelenmiştir. Nitel ve nicel yöntemler bir arada kullanılan araştırma yöntemleri tercih edilmiştir. Araştırmada en çok alınan cevap laboratuvarın konumunun uygunluğu seçeneği olmuştur. Laboratuvarın güvenilir ve havalandırma için uygun ortamda olmasının bulunduğu seçenek en çok evet cevabını almıştır.

Uyanık (2017) yaptığı araştırma sürecinde bir devlet okulunda bulunan 4. Sınıf öğrencilerinin tahmin et gözle açıkla yönteminin fen bilimleri dersi içerisinde akademik başarıları ve öğrenimin kalıcılığına etki durumunu belirlemektedir. Araştırma esnasında ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiği zaman

akademik başarı ve kalıcılı öğrenim deney grubu yönünde anlamlı bir fark olduğunu belirlenmiştir.

Karamustafaoğlu ve Celep Havuz (2016) araştırma sorgulama yöntemine dair Amasya Üniversitesinde bulunan fen bilimleri öğretmen adaylarının algıları sınıf düzeylerine göre incelenmiştir. Öğretmen adaylarına “Fen’e Yönelik Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği” uygulanmış sınıf düzeylerine göre istatistiksel olarak kıyaslaması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre 1. sınıftan 4. sınıfa ilerledikçe öğretmen adayları geçmiş yıllara göre araştırma sorgulama ile öğrenme algıları anlamlı farklılık oluşturmaktadır.

Aslanargun, Bozkurt ve Sarıoğlu (2016) öğrencinin akademik başarısını etkileyen ebeveyn mesleği ve eğitim durumu, kardeş sayısı, cinsiyet gibi etkenlerin akademik başarı üzerindeki etkisini tarama yöntemi olan anket ile belirlenmiştir. Akademik başarı öğrencinin e-okulunda bulunan notlara göre hesaplanmıştır. Sonuçlara göre verilerin, nanparametrik olduğu anlaşılmıştır. Bulgular incelendiğinde bazı etkenler anlamlı sonuç verirken bazı etkenlerde ise farklılık gözlenmemiştir.

Sarıer (2016) yaptığı araştırma ile öğrencilerin akademik başarılarına etki eden faktörleri incelemiştir. Yapılan araştırma meta analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda akademik başarıyı etkileyen faktörler olarak öz yeterlilik, motivasyon ve sosyoekonomik düzey belirlenmiştir.

Bilir (2015) yaptığı çalışma Bursa ilinde bulunan bir okulda 7. Sınıflar ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada araştırma sorgulama yönteminin akademik başarıya etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırmadaki nitel ve nicel veriler birbirlerini desteklemektedir. Nitel veriler analiz edildiği zaman öğrencilerin derse ilgileri, merak duyguları, el becerileri artmıştır.

Yelgün ve Karaman (2015) yaptıkları araştırma Erzurum’ da sosyoekonomik olarak düşük seviyedeki ailelerin bulunduğu bir mahallenin okulunda gerçekleşmiştir. Akademik başarıyı etkileyen olumsuz etkenleri bulmak amacıyla okulda bulunan öğretmen ve Atatürk Üniversitesi öğretim görevlisi ile birlikte yapılmıştır. Araştırma sonucu olarak akademik başarıyı düşük sosyoekonomik düzeyin olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır. Düşük sosyoekonominin yanı sıra okulun konumu ve fiziki imkanları, okul idarecilerinin yaklaşımları gibi etkenleri de belirlemişlerdir.

Büyükbayraktar Ersoy (2015) yaptığı araştırma Amasya Anadolu Lisesi’de bulunan 11. Sınıf öğrencileri ile gerçekleşmiştir. Öğrencilerin manyetizma konusu işlenirken aktif öğrenme uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel muhakeme yetenekleri üzerinde etkisini inceler. Araştırma esnasında karma araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda aktif öğrenme uygulamaları, öğrencilerin çalışılan konu üzerinden akademik başarılarını etkilediği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumları pozitif yönde etkilenmiştir.

Şevik (2014) yaptığı araştırma esnasında amacı öğrencilerin akademik başarısına etki eden etkenler hakkında okul müdür ve yardımcılarının görüşlerini belirlemektir. Yapılan araştırma sonucunda okul ve aile arasında iş birliği, öğrencileri başarı yolunda teşvik edici çalışma yapılması sonucuna varılmıştır.

Aslan (2013) yaptığı çalışma kavramsal bilginin değişimi ve bilimsel süreç becerilerine model tabanlı araştırma sorgulama yönteminin etkisini ölçerek öğretmen adaylarının yöntem anlayışlarındaki değişimin nasıl olduğunu araştırmayı amaçlar. Çalışma sonucunda araştırma sorgulamanın öğretmenler için işe yarar olacağını tespit etmiştir.

Bilen ve Köse (2013) yaptıkları araştırma Pamukkale Üniversitesinde bulunan Eğitim Fakültesi bünyesindeki öğretmen adayları ile gerçekleşmiştir. Tahmin et gözle açıkla yöntemine göre hazırlanan etkinlikler bitkilerde madde taşınması konusu için sınıf öğretmen adaylarının öğrenim sürecinde tahmin et gözle açıkla yönteminin etkisi araştırılmıştır. Araştırma yarı deneysel araştırma modeli ile yürütülmüştür. Analiz sonucuna göre hedeflenen bilginin kazanılması ve deneyin anlaşılmasında tahmin et gözle açıkla yönteminin etkili olduğu görülmüştür.

Yavuz ve Çelik (2013) yaptığı araştırma Bülent Ecevit Üniversitesindeki sınıf öğretmenliğinde bulunan öğretmen adaylarıyla gerçekleşmiştir. Araştırma deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test uygulanmıştır. Sınıf öğretmenliği eğitiminde işlenen genel kimya ders içeriğinde bulunan “Gazlar” konusu ile ilgili öğretmen adaylarında bulunan kavram yanlışları keşfedilmiştir. Var olan bu kavram yanlışlarını tahmin et gözle açıkla stratejisi ile giderilmesini ve genel kimya dersine tutumları üzerindeki etkisini incelenmiştir. Elde edilen veriler incelendiği zaman öğretmen adaylarının gazlar konusuyla ilgili kavram yanlışları olduğuna ve tahmin et gözle açıkla yöntemi ile bu kavramları öğrenilmesine

yardımcı olmuştur. Öğretmen adaylarının ders hakkında tutumları arasında anlamlı farklılığa ulaşılmıştır.

Sünkür vd. (2012) yaptıkları araştırma esnasında yansıtıcı düşünme ile tasarlanan etkinlikler tahmin et gözle açıkla yöntemi ile desteklenerek hazırlanmıştır. Bu etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumları incelenmiştir. Araştırma esnasında ön ve son test kontrol gruplu deneysel desen uygulanmıştır. Elde edilen bulgular sonucu öğrencilerin tutumlarında anlamlı fark ortaya çıkmıştır.

Bilen, Köse ve Uşak (2011) yaptıkları araştırma Pamukkale Üniversitesinde bulunan fen bilimleri öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Osmoz ve difüzyon konuları baz alınarak, tahmin et gözle açıkla yönteminin laboratuvar dersi içerisinde fen bilimleri öğretmen adaylarına etkisi incelenmiştir. Araştırma yarı deneysel yöntem ile ilerlemiştir ve sonuç olarak tahmin et gözle açıkla yöntemine dayalı etkinlikler sonucunda öğretmen adayları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Bilen (2009) yaptığı araştırma güz döneminde Pamukkale Üniversitesinin Eğitim Fakültesinde fen bilimleri öğretmenleriyle gerçekleştirilmiştir. Laboratuvarda Tahmin Et Gözle ve Açıkla yönteminin laboratuvar yaklaşımıyla planlanan etkinlikleri bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine, kavram öğrenimine, tutumuna etkisi laboratuvar yaklaşımıyla kıyaslanarak araştırmışlardır. Araştırma esnasında ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre bu kıyaslamamanın anlamlı olduğunu göstermiştir. TGA yöntemi fen bilimleri öğretmen adayları için zor ve zaman alıcı olarak kabul edilmesine rağmen daha zevkli ve etkili olduğu görüşüne sahiptirler.

Kocaman (2009) yaptığı araştırma esnasında ailenin sosyoekonomik ve kültürel durumlarının öğrenci başarısına etkisi ve kültürel ve sosyoekonomik durumun öğrenci yaşantısına ne gibi etkileri olduğu araştırılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda ailenin ekonomik ve kültürel durumu iyi olduğu zaman öğrencini okul başarı durumu olumlu etkilendiği belirlenmiştir.

Altun (2009) yaptığı çalışmada ilköğretim çağındaki öğrencilerin başarısız olma sebeplerini belirtmektedir. Bu amaç doğrultusunda öğretmen, veli ve öğrencilerden açık uçlu sorular yardımıyla veriler toplanmış ardından elde edilen veriler betimsel ve içerik analizi ile analiz yapılmıştır. Çalışmaya katılan bireylere göre başarısızlığa sebep olan etkenler ailenin

ilgisiz olması, öğrencinin motivasyon kaybı, okul ve öğretmenle ilgili sorunlar olarak belirtilmiştir.

Gürbüz (2009) yaptığı araştırma esnasında 5. sınıfa giden öğrencilerin okuldan sonra katıldıkları etkinlikler ve diğer değişkenlerin akademik başarıları ve benlik saygısı düzeyindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma esnasında ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Sonuçlara göre 5. sınıf öğrencileri arasından okuldan sonra etkinliklere katılanların etkinliklere katılmayanlara göre akademik başarı ve benlik saygı seviyeleri yüksek olduğu görülmüştür. Akademik başarının ve benlik saygı düzeyinin birbiri ile doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir.

Köse, Coştu ve Keser (2003) yaptıkları araştırma esnasında tahmin et gözle açıkla yöntemi araştırmacıların ve öğretmenlerin tanınması adına uygun lise gruplarına etkinlik geliştirilmiştir. Yapılan çalışmalar doğrultusunda ilgili konu hakkında kavram yanlışlığını ortaya çıkaracak tahmin et gözle açıkla yöntemine uygun etkinlikler geliştirilmiştir.

Yıldırım (2000) yaptığı çalışmada sınav kaygısı, yalnızlık, öğretmen, aile, arkadaş gibi etkenlerin akademik başarıyı ne ölçüde yordadığı incelenmiştir. Araştırma lise ikinci sınıfa giden 545 öğrenci ile gerçekleşmiştir. Öğrencilerden ilgili form ve ölçeklerle veri toplanmıştır. Toplanan verilere göre sınav kaygısı, yalnızlık, öğretmen desteği ve aile desteği etkenleri akademik başarıyı yordarken, arkadaş desteği ise akademik başarıyı yordamamaktadır.

Yapılan çalışmaları incelediğimiz zaman yapılandırmacı yaklaşım içerisinde bulunan, öğrencinin merkezde olmasını hedefleyen Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama yöntemleri geleneksel yöntemlerin yanı sıra bireylerin akademik başarılarını ve bunu etkileyen etkenleri incelemiştir. Üst düzey düşünme becerisi olarak kabul edilen bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi ve akademik başarıları ile ilişkisine değinilirken, Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama yöntemlerinin bilimsel muhakeme becerisi üzerindeki etkisi hakkında yeterli çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu nedenle bu değişkenlere değinilmesi ile alan yazına katkı olacağı düşünülmektedir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde yapılan araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve analizleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışma da deneysel araştırma olarak ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Temel amaç bu çalışmalarda neden sonuç ilişkisini gözlemlemektir. Çalışmanın gruplarda uygulanacak olan yöntem dağılımları ve süreçte uygulanan ölçümler Tablo 3.1 de gösterilmiştir.

**Tablo 3.1** Deneysel Yöntem

| Gruplar                   | Ön Ölçümler                                               | İşlem                          | Son Ölçümler                                              |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| TGA Grubu                 | Akademik Başarı Testi, Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi | Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi | Akademik Başarı Testi, Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi |
| Araştırma Sorgulama Grubu | Akademik Başarı Testi, Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi | Araştırma Sorgulama Yöntemi    | Akademi Başarı Testi, Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi  |

#### 3.2 Çalışma Grubu

Çalışma, Antalya ili Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür. Resmi izinler (Ek-1) ve (Ek-4) alındıktan sonra anabilim dalı bünyesinde bulunan lisans eğitimi, 3. sınıftaki 52 öğretmen adayları ile çalışmaya başlanmıştır. Bu öğretmen adaylarından 4 tanesi dersi üstten alarak derslere giriş yapmışlardır. İki farklı grup rastgele dağılım yolu izlenerek oluşturulmuştur. Öğrencilerin okul numaralarının sonu tek rakam olanlar birinci grubu çift rakam olanlar ise ikinci grubu oluşturacak şekilde belirlenmiştir. Birinci grupta bulunan 26 öğretmen adayına Tahmin et Gözle Açıkla yöntemi ikinci grupta bulunan 26 öğretmen adayına ise Araştırma Sorgulama yöntemi uygulanarak online bir şekilde ders işlenmesine karar verilmiştir. Veri toplama

araçlarına göre Tahmin et Gözle Açıkla Yöntemi ile Araştırma Sorgulama yönteminin uygulanacağı grupların cinsiyet dağılımı Tablo 3.2 de verilmiştir.

**Tablo 3.2** *Veri Toplama Aracına Göre Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi ve Araştırma Sorgulama Yönteminin Uygulandığı Grupların Cinsiyete Göre Dağılımı*

| Cinsiyet | Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi Grubu | Araştırma Sorgulama Yöntemi Grubu |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Kız      | 16                                   | 12                                |
| Erkek    | 10                                   | 14                                |
| Toplam   | 26                                   | 26                                |

### 3.3 Veri Toplama Araçları

Çalışma esnasında; 3. sınıf fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersine yönelik öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme yeteneklerini ölçmek amacıyla ‘Bilimsel Muhakeme Becerileri Sınıf Testi’ (Ek-3) ve akademik başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen ‘Akademik Başarı Testi’ (Ek-2) veri toplama araçları ön test son test olarak uygulanmıştır.

#### 3.3.1 Akademik Başarı Testi

Akademik Başarı Testi, 3. sınıf Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında lisans eğitimi alan öğretmen adaylarının Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları dersinde başarılarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Bu testi geliştirmek için dersin müfredatına bağlı kalınarak 7. ve 8. sınıf öğretim programı eşliğinde kazanımlar belirlenmiştir. Belirlenen her kazanım için ikişer soru hazırlanmıştır. Her madde beş şıktan oluşturulmuştur ve testin teorik açıdan uygunluğuna bakılması amacıyla uzman görüşleri alınmıştır. Yapılan görüşler sonrasında testin anlaşılabilirliği açısından sorular üzerinde gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan test Akdeniz Üniversitesi bünyesinde bulunan fen bilimleri öğretmenliği 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına ve Akdeniz Üniversitesinden yeni mezun olmuş öğretmenlere uygulanmıştır. Test toplam 70 kişiye uygulandıktan sonra maddelerin güçlük indeksleri ve ayırt edicilikleri Microsoft Excel programıyla hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksi bir sorunun ne kadar zor olduğu hakkında bilgi verir. Değer 0’a yakınsa madde zor, 1’e yakınsa madde kolaydır anlamını verir. Ayırt edicilik yüksek başarı göstermiş öğrenciler ile düşük başarı göstermiş öğrencilerin soru üzerinde doğru cevaplarının farkıdır. Ayırt edicilik -1 ve +1 arasında değişir. İyi bir ayırt

ediciliği 0.4'den büyük değerler için denilebilir. 0.2'den küçük değer için ise madde ayırt ediciliğinin olmadığı anlamına gelir. Oluşturulan testteki maddelerin güçlük indeksleri incelendiği zaman en düşük değer .36, ayırt edicilikleri incelendiği zaman ise en düşük değer .30 olarak ölçölmüştür. Güvenirlik katsayısı bir testin ölçtüğu verilerin doğru ve tutarlı olduğunu gösteren değerdir. Güvenirlik katsayısı 0.7 ve üzerinde ise güvenirlik iyidir. Testin KR20 güvenirlik katsayısı .67 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmalar doğrultusunda test içerisinde bulunan 22 maddenin belirlenen kazanımları ölçtüğu belirlenmiştir.

### **3.3.2 Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi**

Tez çalışmasında uygulanan Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi Lawson (1978) tarafından geliştirilmiştir. Ölme aracında düşünme sitillerinden 2'şer madde olmak üzere 12 madde bulunmaktadır. Test Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Piaget'in bilişsel çalışmalarını dikkate alarak 1978 yılında 12 maddelik ölçeğinde düzenlemeler yaparak 13 maddeli bir test geliştirmiştir. 13 maddeden oluşan bu ölçek bilimsel muhakeme becerilerini daha ayrıntılı şekilde ölçmek amaçlı yarı açık uçlu maddeler şeklinde uzman tarafından alınarak uygulanmıştır.

### **3.4 Uygulama Aşamaları**

1. Araştırmaya başlamadan önce online yürütölecek olan derslerin içeriğine uygun deneyleri, malzemeleri, ders planlamaları hazırlanmıştır.
2. Ders planlaması sonrasında sınıf mevcudu öğretmen adaylarının numaralarının sonunda bulunan rakamların tek ve çift olması durumuna göre iki gruba ayrılmıştır.
3. Öğretmen adaylarının hepsine Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi ve Akademik Başarı Testi ön test olarak uygulanmıştır.
4. TGA yönteminin uygulanacağı gruba TGA yöntemi hakkında, AS yönteminin uygulanacağı gruba ise AS yöntemi hakkında ön bilgilendirme yapılmıştır. Uygulama esnasında nelere dikkat edileceği vurgulanarak örnek bir konu ve deneyle tanıtım dersi gerçekleştirilmiştir.
5. Her iki gruba toplam 12 deney uygulanarak öğretim süreci gerçekleştirilmiştir.
6. Dönem sonunda her iki gruba da Bilimsel Muhakeme Testi ve Akademik Başarı Testi son test olarak uygulanmıştır.

### 3.4.1 Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi Örnek Ders Planı

#### SÜRTÜNEN YÜZEY ISINIR DERS PLANI

##### Tahmin Aşaması:

- Ahşap sopa ve ipin sıcaklığında nasıl bir değişiklik meydana gelmiş olabilir?
- Sıcaklık değişimi olduysa nedeni ne olabilir?
- Bir enerji dönüşümü meydana geldi mi? Geldiyse bu dönüşüm hangi tür enerjiler arasında gerçekleşmiş olabilir?

##### Gözlem Aşaması:

##### Malzemeler:

1. 1 adet 1,5 m uzunluğunda urgan ip
2. 1 çift eldiven
3. 1,5 m uzunluğunda ahşap sopa (Süpürge sapı vb. kullanılabilir.)

Sürtünen yüzey ısınır deneyinin uygulanması sırasında yapılış şeklinin gösterildiği görsel Şekil 3.1’de verilmiştir.



**Şekil 3.1** Sürtünen Yüzey Isınır Deneyinin Uygulanış Görseli

### Deneyin Yapılışı:

İpin ve ahşap sopanın sıcaklığını elinizle kontrol ediniz. İpi ahşap sopaya şekildeki gibi bir kez geçiriniz. İpi bir sağ elinizle bir de sol elinizle ardışık olarak sürekli çekerek sopaya sürtünüz. İpi sopanın hep aynı bölgesine sürtünüz. Bu hareketi 3 dakika kadar devam ettiriniz. Süre dolduktan sonra eldivenlerinizi çıkartarak ipin ve ahşap sopada sürtünmenin olduğu bölgenin sıcaklığını kontrol ediniz.

Dersler online olarak Teams'te yürütüldüğü için deneyler öncesinde dersin öğretmeni tarafından video kaydına alındı. Bireyler tek tek deney yapmak yerine öğretmenin hazırladığı deney üzerinden gözlemlerini gerçekleştirdiler. Bundan dolayı tahmin et aşamasında bireye online platform üzerinden sorular yöneltilerek derse giriş yapıldı ve öğretmenin gerçekleştirdiği deney görüntüleri izlenerek gözlem yapmaları sağlandı. Bu aşamalarda gerek görüldüğü noktalarda durdurularak öğrencilere sorular soruldu. Bu sayede uygulanan yöntemin verimi artırılmış ve öğrencinin aktif katılımı sağlanmıştır. İşlenen dersin kaydı da Teams'te bulunduğu için derse katılamayan öğrencilerinde derisi aynı şekilde durdurularak dinlemeleri vurgulandı. Ardından Tahmin Et ve Gözle aşamaları sonrası açıklama aşamasına geçilmiştir.

### Açıklama Aşaması:

Tahminleriniz gerçekleşti mi? Gerçekleşmediyse bunun nedenlerini açıklayınız?

Bu aşamada bütün öğrencilerle birlikte tahminlerin deney ile ne kadar tutarlı olduğu bu tarz sorularla başlayarak değerlendirilmiş ve meydana gelen deneyin amacı yorumlanmıştır.

### 3.4.2 Araştırma Sorgulama Yöntemi Örnek Ders Planı

#### SÜRTÜNEN YÜZEY ISINIR DERS PLANI

Öğrenciler (ders öncesi) gruplara ayrıldı.

**OKUMA-İZLEME-DİNLEME (5 DAKİKA):** Öğrenciler daha önceki derste görevlendirildikleri şekilde ilginç haberler/bilgiler bularak gelirler. Buldukları ilginç haberleri/bilgileri arkadaşları ile online platform üzerinden paylaşırlar. Burada öğretmen bazı öğrencilerin haberle gelmeme durumu için internetten haber bulma yolunu açık bırakır. Buradaki amaç öğrencilerin ilgisini konuya çekmektir.

Sürtünme ile alakalı internetten değişik, ilginç haberler bulunur.

Çeşitli bilgiler verilebilir ve bu ilginç bilgiler soru şeklinde de öğrencilere yöneltilebilir. Örneğin; Öğretmen “Çocuklar sizce sürtünme olmasa yaşantımız kolay olur muydu?” diye öğrencilere sorar ve öğrencilerin fikirlerini alır.

Öğretmen kumbara dergisi “Sürtünme Olmasaydı Acaba Ne Olurdu?” adlı metni okumalarını ister. Sınıf içerisinde belirlenen bir öğrenci tarafından metin sesli okunur, böylelikle metin herkes tarafından ulaşılır olur.

**GRUP ÇALIŞMASI (5 DAKİKA):** Her grup sürtünme kuvveti ile ilgili terimleri tanımlamaları ve listelemeleri istenir. Bunların belirlenmesi için öğrenciler 5 dakika boyunca kendi gruplarının mesaj kutucuğunda tartışır ve kâğıda not alırlar.

**TARTIŞMA (15 DAKİKA):** Ortak karara varılan fikirler kâğıda dökülür.

Sürtünme kuvveti nedir?

Sürtünme kuvveti nelere bağlıdır?

Enerji dönüşümlerinde sürtünme kuvvetinin yeri nedir?

bunun gibi sorular grup içerisinde tartışılarak kararlara varılır ve nihai kararlar diğer gruplar ile paylaşılır. Kararlardaki eksik ya da yanlış bilgiler diğer gruptaki öğrencilerin fikirleri ile harmanlanır ve doğru ifadeler ulaşılır.

**İNCELEME-ARAŞTIRMA SORGULAMA (15 DAKİKA):** Öğrenciler grupça sürtünme kuvveti ve ısı arasındaki ilişkiye ait bilgileri listeledikten sonra, bireysel olarak sürtünme kuvveti ve ısı enerjisine ilişkin bilgileri kitaptan ve internetten araştırırlar. Ardından elde ettikleri bilgilerden grup içinde paylaşmak istediklerini paylaşırlar.

**UYGULAMA (10 DAKİKA):** Öğrenciler grup olarak sürtünme kuvvetinin işlevlerini öğretmenin dersten önce hazırlamış olduğu deney video kaydını izleyerek yorumlar.

**ÜRETME (30 DAKİKA):** Öğrenciler el ile çizim yaparak bir kavram haritası hazırlar ve sunarlar.

Bu aşamada öğretmenin önceki hafta istemiş olduğu malzemeler doğrultusunda her hafta farklı bir etkinlik yapılarak ürünler ortaya çıkarılır. Kavram haritaları, mektuplar, broşürler, model ve maketler, kompozisyonlar, günlük yazımı, kartpostallar gibi ürünler oluşturulur. Oluşturulan bu ürünler sınıfla paylaşılır. Deneyler ve ders kayıtları online platform olan

Teams'e yüklendiği için derse katılım gösteremeyen öğrencilerinde ders sürecindeki bütün adımlara uyarak sonradan izleyebilmelerine olanak sağlanmıştır.

### SONRAKİ DERS:

- Öğrencilerin hazır gelmeleri gereklidir. Öğrencilerden ağırlık ile ilgili haberler/bilgiler araştırması ve bir sonraki derse buldukları ilginç haberler/bilgiler ile gelmeleri istenir.
- A4 kâğıdı getirmeleri istenir.

Süreçte Tahmin et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama yöntemi ile uygulanacak olan deneyler Tablo 3.3 de verilmiştir.

**Tablo 3.3** Araştırma Sorgulama ve TGA Yöntemleri ile Uygulanan Deneylerin Haftalık Dağılımı

| ÖĞRETİM<br>HAFTASI | YAPILAN DENEY                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. HAFTA           | TGA ve Araştırma Sorgulama yöntemleri tanıtımı<br>Deney 1 Sürtünen Yüzey Isınır |
| 2. HAFTA           | Deney 2 Ağırlığı Ölçelim                                                        |
| 3. HAFTA           | Deney 3 Sıvı Basıncı Nelere Bağlıdır                                            |
| 4. HAFTA           | Deney 4 Karıştırılma Ayırılma                                                   |
| 5. HAFTA           | Deney 5 Kütle Korunur mu?                                                       |
| 6. HAFTA           | Deney 6 Işığın Soğurulması                                                      |
| 7. HAFTA           | Deney 7 Aynalarda Görüntü Oluşumu                                               |
| 8. HAFTA           | Deney 8 Kaldıraç Yapalım                                                        |
| 9. HAFTA           | Deney 9 Balon Neden Şişti?                                                      |
| 10. HAFTA          | Deney 10 Seri Bağlı ve Paralel bağlı Devre Oluşturma                            |
| 11. HAFTA          | Deney 11 Elektrik Enerjisini Işık ve Isı Enerjisine Dönüştürelim                |
| 12. HAFTA          | Deney 12 Çözünmeyi Hızlandıralım                                                |

### 3.5 Verilerin Analizi

Araştırmada Bilimsel Muhakeme Testi ve Akademik Başarı testinden elde edilen verileri analiz etmek için istatistik programı kullanılmıştır ve elde edilen bulgular

yorumlanmıştır. Değişkenlerin aralarında ilişkiye bakılmıştır sonrasında değişkenlerin birbiri ile ilişkisi yorumlanmıştır.

İstatistik programında yapılan Basit Doğrusal Regresyon Analizi ölçekli (aralık ve oran) veriler arasında bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini gözlemlemek için kullanılır. Pearson Korelasyon Analizi ise iki değişken arasındaki ilişkiyi ölçmektedir. Bağımsız Örneklem t-Testi ise iki bağımsız grup arasında karşılaştırma yapmak amacıyla kullanılır. Uygulanan Levene testi gruplar arasındaki varyansların eşit olup olmadığını test eder.



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya ait problemleri test ederek ulaşılan bulgular tablo haline getirilmiş ve bulunan bulguların yorumlarına yer verilmiştir.

#### 4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Fen laboratuvar öğretiminde akademik başarı düzeyinin artmasında bilimsel muhakeme becerisi etkili midir?” şeklinde belirtilmiştir. Grupların akademik başarı düzeylerinin artmasında bilimsel muhakeme becerisinin etkisini tespit etmek için Basit Doğrusal Regresyon Analizi yapılmıştır. Basit Doğrusal Regresyon Analizi Tablo 4.1’ de verilmiştir.

**Tablo 4.1** *Bireylerin Bilimsel Muhakeme ve Akademik Başarı Son Test Puanlarına Göre Basit Doğrusal Regresyon Analizi*

|                            | N  | p     | r    |
|----------------------------|----|-------|------|
| BİLİMSEL MUHAKEME SON TEST | 52 | .006* | .374 |
| AKADEMİK BAŞARI SON TEST   | 52 | .006* | .374 |

\* $p < 0.05$

Tablo 4.1’ deki sonuçlara göre bireylerin son testlerden aldıkları puanların korelasyon katsayısı ( $r = .374$ ) incelendiğinde Bilimsel Muhakeme Son Test ve Akademik Başarı Son Test arasında çok güçlü olmasa da pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir. Yapılan araştırmanın istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ) olduğunu gösterir. Bu verilere göre bilimsel muhakeme becerisi ile akademik başarı arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu söylenebilir.

#### 4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Fen laboratuvar öğretiminde akademik başarı düzeyinin artmasında araştırma sorgulama yöntemi etkili midir?” şeklinde ifade edilmiştir. Araştırma Sorgulama grubuna ait akademik başarı ön test son testleri arasında farklılığı tespit

etmek için Pearson Korelasyon Analizi yapılmıştır. Pearson Korelasyon Analizi Tablo 4.2’ de verilmiştir.

**Tablo 4.2** *Araştırma Sorgulama Grubunun Akademik Başarı Ön ve Son Test Puanlarına Göre Pearson Korelasyon Analiz Sonuçları*

|                                                                   | $\bar{x}$ | SD    | t     | df | p     |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|-------|-------|----|-------|
| AKADEMİK<br>BAŞARI ÖN<br>TEST -<br>AKADEMİK<br>BAŞARI<br>SON TEST | 4.120     | 3.736 | 5.624 | 25 | .000* |

\*p<0.05

Tablo 4.2’ deki sonuçlar incelendiğinde, Araştırma Sorgulama Grubunun Akademik Başarı Ön ve Son Testlerinden aldıkları puanların aritmetik ortalama farkı 4.120 olarak bulunmuştur. Yani Akademik Başarı Son Testinden alınan puanlar Akademik Başarı Ön Testinden alınan puanlardan 4.120 puan daha yüksektir. Yapılan araştırmanın t değeri 5.624 gibi büyük bir değer p değeri ise 0.000 göstermektedir. Yüksek bir t değeri ve p<0.05 olduğunda istatistiksel olarak anlamlı olduğu söylenebilir. Yani uygulanan Araştırma Sorgulama yöntemi grubun başarı seviyelerini anlamlı şekilde arttırdığını göstermektedir.

#### 4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Fen laboratuvar öğretiminde akademik başarı düzeyinin artmasında tahmin et gözle açıkla yöntemi etkili midir?” şeklinde ifade edilmiştir. Tahmin Et Gözle Açıkla grubuna ait akademik başarı ön test son test puanları arasındaki farklılığı tespit etmek için Pearson Korelasyon Analizi yapılmıştır. Pearson Korelasyon Analizi Tablo 4.3’ de verilmiştir.

**Tablo 4.3** *Tahmin Et Gözle Açıkla Grubunun Akademik Başarı Ön ve Son Test Puanlarına Göre Pearson Korelasyon Analiz Sonuçları*

|                                      | $\bar{x}$ | SD    | t     | df | p     |
|--------------------------------------|-----------|-------|-------|----|-------|
| AKADEMİK<br>BAŞARI ÖN ve<br>SON TEST | 6.272     | 4.074 | 7.849 | 25 | .000* |

\*p<0.05

Tablo 4.3’ deki sonuçlara göre Tahmin Et Gözle Açıkla Grubunun Akademik Başarı Ön ve Son Testlerinden aldıkları puanların aritmetik ortalama farkı 6.272 olarak hesaplanmıştır. Yapılan Akademik Başarı Son Testi Akademik Başarı Ön Testinden 6.272 puan daha fazladır. Araştırmanın t-değeri 7.849 p değeri 0.000 olarak testler arasında büyük farkın olduğu hesaplanmıştır. Buna bağlı olarak Tahmin Et Gözle Açıkla yöntemi grubunda uygulanan Akademik Başarı Ön ve Son Testleri arasındaki ilişkinin anlamlı olduğunu gösterir.

#### 4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Her iki gruptaki öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama grubunun bilimsel muhakeme test puanlarının arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için Bağımsız Örneklem t-Testi yapılmıştır. Varyansların eşitliği ise Levene testi ile varyansların eşit olmadığı tespit edilmiştir ( $p = .036 < 0.05$ ). Bağımsız Örneklem t-Testi sonuçları Tablo 4.4 ve 4.5 de verilmiştir.

**Tablo 4.4** *Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama Gruplarının Bilimsel Muhakeme Son Test Puanlarının t-Testi Analiz Sonuçları*

|                            | t    | df     | p    |
|----------------------------|------|--------|------|
| Bilimsel Muhakeme Son Test | .767 | 45.568 | .447 |

Tablo 4.4’ deki sonuçlar incelendiğinde t-değeri .767 olarak belirlenmiş ve gruplar arasındaki farkın küçük olduğunu göstermektedir. Hesaplanan p-değeri ( $0.447 > 0.05$ ) olduğundan dolayı sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildir. İki grup arasında bilimsel muhakeme son test puanları sonuçlarında önemli bir farklılık olmadığı anlamına gelir.

**Tablo 4.5** *Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama Gruplarının Bilimsel Muhakeme Ön Test Puanlarının t-Testi Analiz Sonuçları*

|                           | t    | df     | p    |
|---------------------------|------|--------|------|
| Bilimsel Muhakeme Ön Test | .589 | 48.720 | .559 |

Tablo 4.5’deki sonuçlar incelendiğinde t-değeri .589 olarak belirlenmiş ve .005’ten büyük olduğu için gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Araştırma sorgulama ve tahmin et-gözle-açıkla gruplarının Bilimsel Muhakeme ön ve son test puanları incelendiğinde test puanları arasında bir farklılık olmadığını yani benzerlik olduğunu gösterir.

#### 4.5 Beşinci Alt probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Uygulanan her iki yöntem grubundaki öğretmen adaylarının başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama grubunun akademik başarı test puanlarının arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için Bağımsız Örneklem t-Testi yapılmıştır. Varyansların eşitliği ise Levene testi sonucunda varyansların eşit olduğu tespit edilmiştir ( $p=.647>0.05$ ). Bağımsız Örneklem t-Testi sonuçları Tablo 4.6 ve 4.7 de verilmiştir.

**Tablo 4.6** *Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama Gruplarının Akademik Başarı Son Test Puanlarının t-Testi Analiz Sonuçları*

|                          | t     | df | p    |
|--------------------------|-------|----|------|
| AKADEMİK BAŞARI SON TEST | 1.623 | 50 | .111 |

Tablo 4.6’ deki sonuçlara göre t-değeri 1.623 olarak belirlenmiş ve p-değeri ( $0.111>0.05$ ) olduğundan dolayı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

**Tablo 4.7** *Tahmin Et Gözle Açıkla ve Araştırma Sorgulama Gruplarının Akademik Başarı Ön Test Puanlarının t-Testi Analiz Sonuçları*

|                            | t      | df | p    |
|----------------------------|--------|----|------|
| AKADEMİK BAŞARI<br>ÖN TEST | -0.824 | 50 | .414 |

Tablo 4.7'deki sonuçlara göre t-değeri -0.824 olarak belirlenmiş ve p değeri (0.414)>0.05 olduğundan dolayı gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur. Akademik Başarı ön ve son test puanları incelendiğinde grupların arasında oluşan fark tesadüfî kabul edilebilir. Sonuç olarak iki grup arasında akademik başarı test puanlarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

## BÖLÜM V

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadaki bulgulara dayanarak ulaşılan sonuçlara, yorumlara ve önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1 Sonuç ve Tartışma

1. Fen laboratuvar öğretiminde bilimsel muhakeme becerilerini arttırmak bireyin akademik başarısında pozitif bir etki oluşturmaktadır. Bilimsel muhakeme sayesinde birey bilgiyi daha mantıklı şekilde yapılandığı için bu sayede bireyin derslerdeki akademik başarısı arttırılabilir. Fen eğitiminde bireye bilimsel bilginin yanında sorgulama, analiz etme becerileri kazandırmak gerekir. Bir problemin çözümü gerçekleştirilirken aşamalar halinde düşünme süreci öğretilir. Fen eğitiminde bireye bilimsel bilginin yanında sorgulama, analiz etme becerileri kazandırmak gerekir. Bir problemin çözümü gerçekleştirilirken aşamalar halinde düşünme süreci öğretilir. Fen bilimleri gibi soyut bilgilerin öğretildiği derslerde bilimsel muhakeme becerileri geliştirilerek öğrenme süreçleri daha verimli hale getirilebilir. Bu amaçla bireyin daha aktif olacağı şekilde tasarlanan dersler bireyin eleştirel düşünme, problem çözme ve analiz yapma gibi becerilerini geliştirecek şekilde düzenlenmelidir.

Yapılan çeşitli araştırmalar incelendiğinde üst düzey düşünme becerilerinin bireylerin akademik başarıları üzerinde etkisinin anlamlı olmadığını göstermiştir. Çakır (2013)'ün yaptığı araştırmada üst düzey düşünme becerisi olan analitik düşünme, problem çözme ve eleştirel düşünme ile akademik başarı arasında ilişki olmadığını tespit etmiştir.

2. Elde edilen verilerde araştırma sorgulama yönteminin bireyin akademik başarısını arttırdığı görülmektedir. Araştırma sorgulama yöntemi ile birlikte daha aktif derse katılım sağlanır. Bireyler soru sorar, keşfeder ve sorunların çözümleri hakkında düşünmelerini sağlar. Bu sayede ulaşılan bilginin derinlemesine anlaşılmasını sağlar ve akademik başarıyı arttıran etkenlerdendir. Araştırma sorgulama bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeye yarayan bir yöntemdir.

Araştırma sorgulama yöntemi üzerine yapılan çalışmalar ile elde edilen bulgular tutarlıdır. Bu yöntem sayesinde akademik başarının arttırıldığı yönde çeşitli çalışmalar

bulunmaktadır. Göreci Keskin (2019) tarafından yapılan araştırmada araştırma sorgulama yönteminin akademik başarı üzerinde olumlu etkisi olduğunu ve öğretim sürecinde ders işlenen grubun akademik başarı düzeyini artırdığını ortaya koymuştur.

Bireylerin araştırma sorgulama yöntemini kullanarak ders içerisinde daha fazla aktif olmaları önerilebilir. Öğretim sürecinde araştırma sorgulama yönteminden daha fazla yararlanılması sayesinde bireylerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirerek akademik başarılarının artmasını sağlar.

3. Bu araştırma tahmin et, gözle açıkla yönteminin akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. İki test arasındaki farkın anlamlı olduğunu ve bu farkın tahmin et, gözle açık yönteminden kaynaklı meydana geldiği söylenebilir. Bu sonuç ile birlikte tahmin et gözle açıkla yönteminin bireylerin akademik başarılarını arttırmada etkili olduğu desteklenmektedir.

Tahmin et gözle açıkla yöntemi ile bireyler tahmin ederek, gözlem yaparak ve bu gözlemlerini açıklayarak bilgiyi aktif şekilde öğrenirler. Bu yöntemle birlikte gözlemleri ve bu gözlem sonucu oluşan verileri kendilerinde var olan bilgilerle ilişkilendirirler. Yapılan bu ilişkilendirme ile bireyin akademik başarılarının arttırılmasına katkı sağlamaktadır.

Uyanık (2017) tarafından yapılan çalışmada, tahmin et, gözle, açıkla yöntemi kullanılarak gerçekleşen derslerde akademik başarının arttığını vurgulamakta ve bu yöntemle öğrenmenin kalıcı olarak gerçekleştiğini söylemektedir.

Fen öğretiminde bireylerin daha fazla sorumluluk alabilmeleri adına tahmin et, gözle ve açıkla yöntemi tercih edilebilir. Bu yaklaşım ile bireyler daha fazla soru sormaya, sorgulamaya teşvik edilir ve böylelikle bilimsel düşünceleri gelişebilir. Tahmin et, gözle ve açıkla yöntemi uygulanırken öğretmen rehberlik etmesi yöntemin etkinliğini artırabilir. Bireylerin öğrenme süreçlerinin daha verimli geçmesi adına yöntem öğretim sürecine dahil edilebilir.

4. Yapılan araştırma sonucunda elde edilen bulgular her iki grup arasında bilimsel muhakeme becerilerinin düzeyinin benzer olduğunu gösterir. Çıkan ön ve son test sonuçlarının anlamlı olmaması bilimsel muhakeme becerilerinin artmasında tahmin et gözle açıkla ve araştırma sorgulama yöntemlerinin eşit miktarda etki gösterdiklerini düşündürmektedir. Bilimsel düşünme becerilerinin üzerindeki olumlu etkisini göz önünde

bulundurarak öğretim sürecinde bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmek amacıyla iki öğretim yöntemi de kullanılabilir.

Yapılan çeşitli araştırmalar incelendiğinde araştırma sorgulama yönteminin üst düzey düşünme becerileri üzerinde etkisinin anlamlı olmadığını göstermiştir. Kalaycı (2023) tarafından gerçekleştirilen araştırmada araştırma sorgulama yöntemi ve üst düzey düşünme becerileri arasında bir anlamlı fark bulunamamıştır. Tahmin et, gözle, açıkla yönteminin bilimsel muhakeme becerileri veya üst düzey düşünme becerileri üzerindeki etkisi hakkında yapılan çalışmaların yetersiz olduğu gözlemlenmiştir.

Araştırma bulgularından yola çıkarak her iki yönteminde bilimsel muhakeme becerilerinin gelişmesi noktasında öğretim sürecinde etkin oldukları söylenebilir. Yöntemler sayesinde gözlem yapma, hipotez kurma ve bunların doğruluğunu test etme yetenekleri gelişir. Öğretmen bireylerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek ve aktif şekilde derse katılımlarını sağlamak amacıyla araştırma sorgulama ve tahmin et, gözle, açıkla yöntemlerini tercih edebilir.

5. Elden edilen bulgulara göre tahmin et, gözle, açıkla ve araştırma sorgulama grupları arasında ön ve son testler incelendiği zaman akademik başarı açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Oluşan bu farkın tesadüfi olabileceği düşünülebilir.

Bilir (2015) tarafından yapılan çalışmada, araştırma sorgulama yönteminin nitel verileri incelendiğinde öğrencilerin derse olan ilgilerinin arttığı sonucuna varılmış ve nicel yapılan veri analizleri ile nitel verileri desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Uyanık (2017) ye göre ise tahmin et, gözle, açıkla yöntemi ile derslerin daha verimli ve kalıcı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu yöntemle planlanan dersler bireyin akademik başarılarını arttırdığı şeklinde yorum yapılabilir.

Her iki grubun akademik başarı düzeyleri benzer olduğundan dolayı hangi yöntemin daha etkili olduğu konusunda sonuca varmak zordur. Bu sebeple öğretmen ders içerisinde bireylerin aktif katılımı ve akademik başarısını arttırmak amacıyla her iki yöntemi de tercih edebilir.

## 5.2 Öneriler

Açık sorularla deneyimlerini sorgulayarak bilgiyi keşfetmeye yarayan öğrenci merkezli Araştırma Sorgulama yöntemi uygulama olarak yaygınlaştırılabilir. Ders içeriklerine entegre bir şekilde öğretim süreci izlenebilir. Öğrenciyi merkeze alan Araştırma Sorgulama ve Tahmin Et Gözle Açıkla yöntemleri birlikte veya farklı stratejilerle birlikte de uygulanabilir. Öğretmen adaylarının bilimsel muhakemelerini geliştirmek amacıyla bu becerileri nasıl kullanmaları gerektiğini öğretebilir, rehberlik edebilir. Yapılan bu araştırma doğrultusunda test maddeleri teker teker analiz edilerek deneylerin etkisi sonucunda hangi konuların bulunduğu maddelerde değişim meydana geldiği araştırılabilir. Araştırmacı tarafından oluşturulan başarı testine dönem sonunda katılım zorunlu tutulmuştur. Gerçekleştirilen araştırmada teste katılımın zorunlu kılınması olası sonuçları etkilemiş olabilir. Bundan dolayı son testlerin öğretmen adayları katılımının gönüllülük esasına dayalı şekilde yapılması sağlanabilir ve farklı sonuçlar elde edilebilir.

## KAYNAKÇA

- Altun, S. A. (2009). İlköğretim öğrencilerinin akademik başarısızlıklarına ilişkin veli, öğretmen ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 568.
- Arslan, A. (2013). Araştırma-sorgulama ve model tabanlı araştırma-sorgulama ortalarında öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve kavramsal değişim süreçlerinin incelenmesi. *Marmara Üniversitesi*.
- Arslan, A. (2023). Ortaokul öğrencilerinin motivasyon düzeylerinin okuma stratejileri bilişüstü farkındalıkları üzerindeki etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(239), 2134. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1136802>
- Aslan, C. (2024). Fen bilimleri dersinde uygulanan öğrenme stillerine dayalı bireyselleştirilmiş tam öğrenme modelinin başarı, öz yeterlik ve kendi kendine öğrenme becerilerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi*.
- Aslanargun, E., Bozkurt, S., & Sarıoğlu, S. (2016). Sosyo ekonomik değişkenlerin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkileri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 9(3). 217-219.
- Ateş, S. (2005). Öğretmen adaylarının değişkenleri belirleme ve kontrol etme yeteneklerinin geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 22-25.
- Ateş, S., Temiz, B., Yüksel, İ., Şahin, F., İnaltun, H., & Yalvaç, E. (2019). Bilimsel muhakeme (akıl yürütme).
- Atkinson, R. C., Atkinson, R., Smith, E., Bem, D., & Hoeksema, S. (2019). Atkinson-Hilgard psikolojiye giriş.
- Bilen, K., & Köse, S. (2013). Kavram öğretiminde etkili bir strateji TGA (Tahmin Et – Gözle – Açıkla) “Bitkilerde madde taşınımı”. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(24), 22-25.
- Bilen, K. (2009). “Tahmin Et-Gözle-Açıkla” yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi. *Gazi Üniversitesi*.
- Bilen, K., Köse, S., & Uşak, M. (2011). Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının osmoz ve difüzyon konusunu anlamalarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (9), 116.
- Bilir, U. (2015). Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Uludağ Üniversitesi*.
- Büyükbayraktar Ersoy, F. N. (2015). Aktif öğrenme uygulamalarıyla yapılan fizik öğretiminin lise öğrencilerinin bilimsel muhakeme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi. *Atatürk Üniversitesi*.

- Çelik, H., Köken, O., & Kanat, B. (2021). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Sorgulayıcı Yaklaşımına Uygun Laboratuvar Kullanım Yeterlikleri ve Karşılaşılan Sorunlar, 7(2), 197-200.
- Çetinceli, K., & Acar, Ö. F. (2022). Benlik saygısı, yaşam doyumu ve akademik başarı arasındaki ilişki. *Vizyoner Dergisi*, 13(34), 414.
- Demir, E. (2024). Düşünce deneylerinin fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Dökme, İ. (2021). Yeni nesil sorularla fen eğitiminde beceriler.
- Dökme, İ. (Ed.). (2019). Bilimsel Muhakeme Becerileri ile Düşünme Sanatı. Anı Yayıncılık.
- Ecevit, T., Balcı, N., Yıldız, M., & Sayan, B. (2021). İlkokul düzeyindeki araştırma-sorgulama, argümantasyon ve STEM temelli uygulamalarının tematik içerik analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1102. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.957395>
- Elgit, B., & Yurtal, F. (2022). Sınıf öğretmenlerinin öz yeterlik inançları. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(235), 2276-2277. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.885220>
- Engin, A. O., Özen, Ş., & Bayoğlu, V. (2009). Öğrencilerin okul öğrenme başarılarını etkileyen bazı temel değişkenler. *Sosyal Bilimler Estirüsü Dergisi*, (3), 128-132.
- Eroğlu, M. (2023). Çocukluk döneminde bilişsel gelişim: Piaget ve Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramlarının incelenmesi ve karşılaştırılması. *Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 6(1), 69-74. <https://doi.org/10.52974/jena.1258278>
- Geban, Ö., Aşkar, P., & Özkan, G. (1992). Effects of computer simulated experiments and problem solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*. 86 (1), 5–10. <https://doi.org/10.1080/00220671.1992.9941821>
- Gürbüz, N. (2009). 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının ve benlik saygılarının okul sonrası kültürel – sportif etkinliklere katılmalarına ve diğer bazı değişkenlere göre incelenmesi. Marmara Üniversitesi.
- Havuz, A. C., & Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 236. <https://doi.org/10.17539/aej.58949>
- Inhelder, B., & Piaget, J. (1958). The growth of logical thinking from childhood to adolescence. New York: Basic Books.
- Kanat, B. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma – sorgulama yaklaşımının fen laboratuvarlarında uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri ve yeterlilikleri. Kırıkkale Üniversitesi.
- Karadeniz, A., Koçak Altundağ, C., & Yücel, A. S. (2020). Tahmin Et - Gözle - Açıkla yöntemi destekli etkinliklerin lise öğrencilerinin üst biliş farkındalıklarına etkisinin araştırılması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(4), 1882. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.58249-648859>

- Karagöl, N. (2022). Fen bilimleri öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ve bilimsel muhakeme becerilerinin geliştirilmesi. Akdeniz Üniversitesi.
- Keskin Alsan, T. (2020). Kimya öğretim programı kazanımları ile ders kitaplarında bulunan etkinlik ve değerlendirme araçlarının bilişsel, duyuşsal ve psikomotor boyutlar açısından incelenmesi. İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Keskin, Ö. G. (2019). Araştırma sorgulama yoluyla öğrenmenin öğrencinin fizik dersindeki akademik başarı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi. Marmara Üniversitesi.
- Kocaman, A. (2009). Ailenin sosyo kültürel ve sosyoekonomik durumunun öğrencinin okul başarısına etkisi. Beykent Üniversitesi.
- Köse, S., Coştu, B., & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(13), 43-47.
- Lawson, A. E. (1978). The development and validation of a classroom test of formal reasoning. Journal of Research in Science Teaching.
- MEB İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, 2006.
- Öner Sünkür, M., Arıbaş, S., İlhan, M., & Sünkür, M. (2012). Tahmin Et-Gözle-Açıkla yöntemi ile desteklenmiş yansıtıcı düşünmeye dayalı etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (36), 26.
- Öztürk, D., & Demir, C. (2023). Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmalar üzerine bir metasentez çalışması. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 22(87), 1095-1096. <https://doi.org/10.17755/esosder.1262784>
- Piaget, J. (1946). Le développement de la notion de temps chez l'enfant. Presses Universitaires de France, Paris.
- Piaget, J. (1969). Inhelder, B., Mental imagery in the child. Basic Books, New York.
- Piaget, J. (1971). The construction of reality in the child. Ballantine Books, New York.
- QS Top Universities. (2024). World university rankings 2025. QS Top Universities. <https://www.topuniversities.com/world-university-rankings?countries=tr>
- Rozan, N. (1987). Öğrenme olgusu ve okul başarısını etkileyen faktörler.
- Sarıer, Y. (2016). Türkiye’de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: Bir meta-analiz çalışması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1-4. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016015868>
- Şevik, Y. (2014). İlkokul müdür ve müdür yardımcılarının öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin görüşleri ile akademik başarılarına katkıları. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Temiz, B. K., & Tan, M. (2009). Lise 1. sınıf öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve hipotez kurma becerileri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 17(1), 196-197.

- Times Higher Education. (2024). World university rankings 2025. Times Higher Education. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/latest/world-ranking>
- Uyanık, G. (2017). Fen bilimleri öğretiminde Tahmin-Gözlem-Açıklama yönteminin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi, 3(1), 1-3.
- Vatansever Bayraktar, H., & Karakülçe, N. (2023). İlkokul öğrencilerinin ders çalışma alışkanlıkları. Sosyal Bilimler Ekev Akademi Dergisi, (95), 123-125.
- White, R., & Gunstone, R. (1992). Probing understanding. London: The Falmer Press.
- Yavuz, S., & Çelik, G. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanılgılarına Tahmin Et-Gözle-Açıkla tekniğinin etkisi. G. Karaelmas Journal of Educational Sciences, 1(1), 3-6.
- Yelgün, A., & Karaman, İ. (2015). Düşük sosyoekonomik düzeydeki mahallede bulunan bir ilköğretim okulunda akademik başarıyı düşüren faktörler nelerdir?. Eğitim ve Bilim Dergisi, 40(179), 251. <https://doi.org/10.15390/EB.2015.2331>
- Yıldırım, İ. (2000). Akademik başarının yordayıcısı olarak yalnızlık, sınav kaygısı ve sosyal destek. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(18), 167.
- Yüksel, İ. (2015). Tahmin gözlem açıklama ve bilişsel gelişimi hızlandırma temelli etkinliklerin fen bilimleri öğretmen adaylarının muhakeme becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi.
- Zion, M., & Mendelovici, R. (2012). Moving from structured to open inquiry: Challenges and limits. Science Education International, 23(4), 383-390.

## EK-1 ARAŞTIRMA ETİK KURUL İZİN ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 20.01.2023-558887



T.C  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu  
KURUL KARARI



TOPLANTI TARİHİ : 18.01.2023  
TOPLANTI SAYISI : 02  
KARAR SAYISI : 40

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyesi **Prof. Dr. Mustafa HOŞTUT**'un danışmanlığını, **Ayşegül KARATAŞ**'ın araştırmacılığını üstlendiği, "*Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi ile Araştırma Sorgulama Yönteminin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimsel Muhakeme Becerisine ve Akademik Başarısına Etkisi?*" konulu çalışmanın, fikri hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğun başvurucuya ait olmak üzere, proje süresince uygulanmasının etik olarak **uygun olduğuna** oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA  
Kurul Başkanı

Başkan  
Prof. Dr.  
Hilmi DEMİRKAYA

Başkan Yrd.  
Prof. Dr.  
Sibel MEHTER AYKIN

Üye  
Prof. Dr.  
Ebru İÇİGEN

Üye  
Prof. Dr.  
Nurşen ADAK

Üye  
Prof. Dr.  
Sibel PAŞAOĞLU YÖNDEM

Üye  
Prof. Dr.  
Taner KORKUT

Üye  
Prof. Dr.  
Gökhan AKYÜZ

## EK-2 AKADEMİK BAŞARI TESTİ

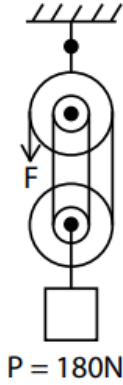
1. Basit makineler dış görünüş olarak benzemeseler de hepsinde destek, yük ve kuvvet uygulama noktaları vardır.

- I. Pense
- II. Cımbız
- III. El Arabası
- IV. Makas
- V. Tahterevalli

Verilen basit makinelerin destek, yük ve kuvvet uygulama noktaları bakımından benzer olanlar hangileridir?

- A. I ve II
- B. I ve IV
- C. I, II ve IV
- D. III ve V
- E. I, IV ve V

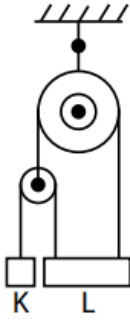
2.



Şekilde verilen makaraların ağırlığı önemsizdir. Sistem dengede olduğuna göre tavana bağlı olan ipteki gerilme kuvveti kaç N'dur? ( $P=180\text{N}$ )

- A. 240
- B. 180
- C. 135
- D. 120
- E. 90

3.



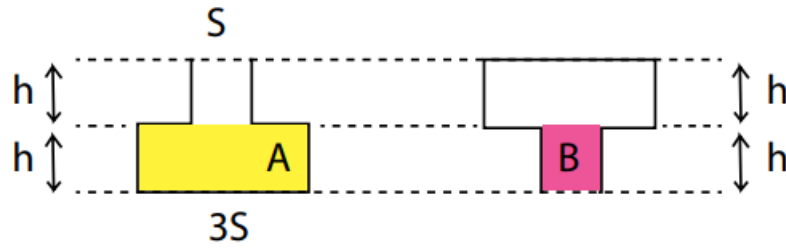
Şekilde verilen makaralar ağırlıksızdır. Sistem dengede olduğuna göre K cisminin ağırlığının L cisminin ağırlığına oranı nedir?

- A.  $1/2$
- B. 2
- C. 3
- D.  $1/3$
- E.  $1/4$

4. Basit makineler insanların işlerini kolaylaştırmak için geliştirdiği araçlardır. Basit makineler için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A. İşten kazanç vardır.
- B. Enerjiden kazanç vardır.
- C. Her basit makinede mekanik avantaj vardır.
- D. Kuvvetten kazanç varsa yoldan kayıp vardır.
- E. Her basit makinede kuvvetten kazanç vardır.

5.

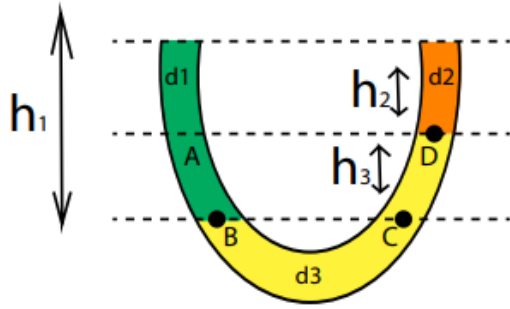


Düşey kesitleri ve yükseklik aralıkları verilen X ve Y kapları özdeştir ve A ve B sıvılarının kap tabanındaki sıvı basınç kuvvetleri eşittir. Buna göre bu sıvıların yoğunlukları nedir?

A sıvısı    B sıvısı

- |    |   |   |
|----|---|---|
| A. | 3 | 1 |
| B. | 1 | 3 |
| C. | 1 | 2 |
| D. | 2 | 1 |
| E. | 3 | 2 |

6.



Şekilde verilen U borusu içerisinde özkütlesi farklı, birbirine karışmayan üç sıvı dengededir.

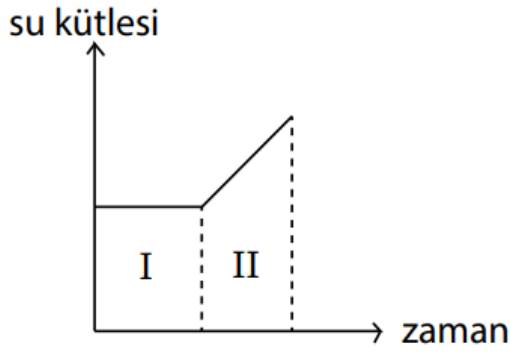
Buna göre;

- I. B ve C noktalarındaki basınçlar eşittir.
- II. Sıvıların özkütleleri  $d_3 > d_1 > d_2$  şeklinde sıralanabilir.
- III. Basınç hakkında yorum yapamayız.

Hangisi/hangileri doğrudur?

- A. I ve II
- B. I ve III
- C. II ve III
- D. Yalnız I
- E. Yalnız III

7.

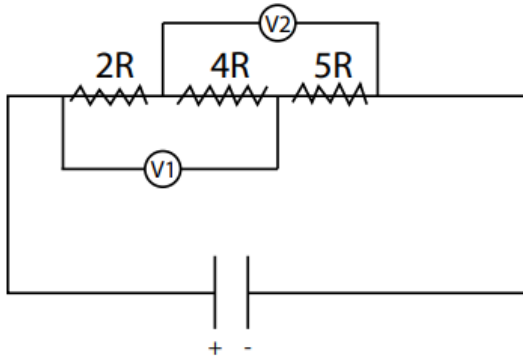


Deniz seviyesinde bulunan ısıya yalıtılmış bir kaptaki suyun içine buz parçası atılıyor. Verilen grafiğe göre buzun sıcaklığı hakkında nasıl yorum yaparız?

I. Aralık II. Aralık

- |    |          |          |
|----|----------|----------|
| A. | Artar    | Değişmez |
| B. | Değişmez | Artar    |
| C. | Azalır   | Artar    |
| D. | Artar    | Azalır   |
| E. | Değişmez | Değişmez |

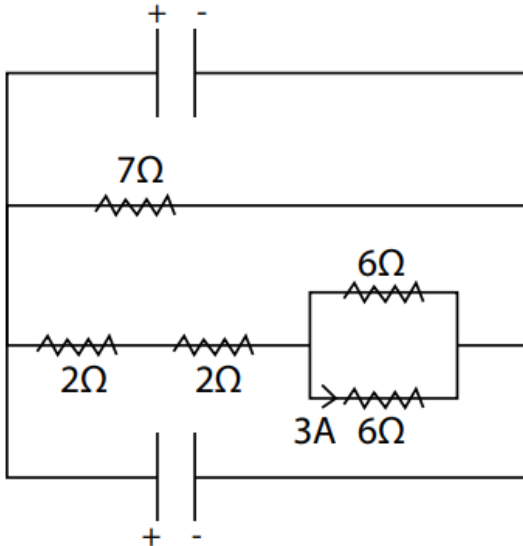
8.



İç direnci önemsiz üreteç ve üç tane dirençle oluşan devrede voltmetrelerin gösterdiği değerlerin birbirine oranı kaçtır?

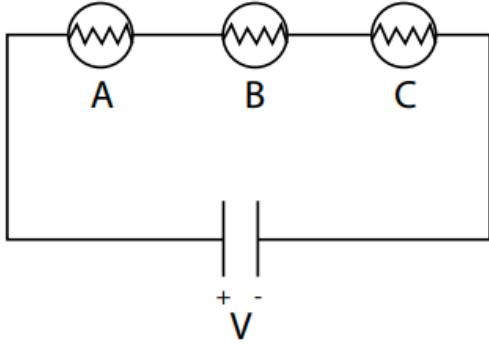
- |    |     |
|----|-----|
| A. | 1   |
| B. | 2   |
| C. | 2/3 |
| D. | 2/5 |
| E. | 3/4 |

9.

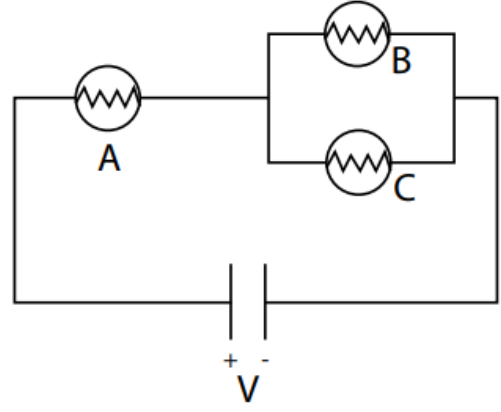


İç direnci önemsiz özdeş üreteçlerle kurulan devrede 6 ohmluk dirençten 3 Amperlik akım geçmekte olduğuna göre üreteçlerin potansiyelleri arasındaki oran kaçtır?

- |    |     |
|----|-----|
| A. | 1/2 |
| B. | 2/3 |
| C. | 3/2 |
| D. | 1   |
| E. | 2   |



Şekil I

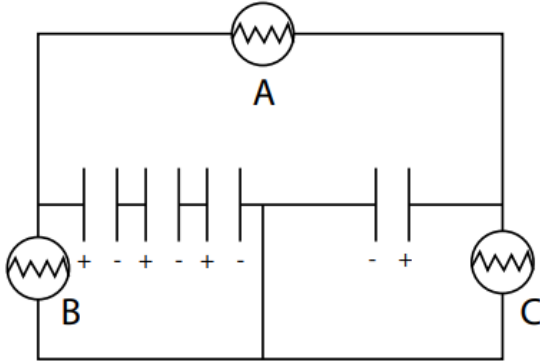


Şekil II

Devredeki lambalar özdeşdir. Buna göre ilk durumdan ikinci duruma gelen lambaların parlaklıkları nasıl değişmiştir?

|    | A lambası | B lambası | C lambası |
|----|-----------|-----------|-----------|
| A. | Değişmez  | Artar     | Artar     |
| B. | Artar     | Değişmez  | Değişmez  |
| C. | Değişmez  | Artar     | Azalır    |
| D. | Artar     | Artar     | Azalır    |
| E. | Artar     | Azalır    | Azalır    |

11.



Şekilde verilen lambalar ve piller özdeş olduğuna göre parlaklıkları arasındaki ilişki nasıldır?

- A.  $A > B > C$
- B.  $A > C > B$
- C.  $C > B > A$
- D.  $B > C > A$
- E.  $B > A > C$

12. Aynalar ile ilgili bazı bilgiler verilmiştir.

- I. Çukur aynanın odak noktası eğrilik yarıçapı kadardır.
- II. Tümsek aynada oluşan görüntü sanaldır.
- III. Çukur aynalarda merkezden gelen ışın uzantısı merkezden geçecek şekilde yansır.
- IV. Küresel aynalarda tepeye gelen ışın aynı açıyı yaparak yansır.
- V. Çukur aynanın odak noktası asal eksenine paralel gelen ışınların toplandığı yerdir.

Verilerin bilgilerden hangisi/hangileri yanlıştır?

A. I ve V

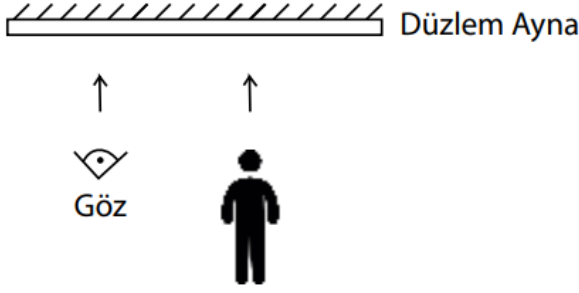
B. II ve V

C. I, II, III ve IV

D. I ve III

E. III ve IV

13.



Şekildeki gibi sabit bir noktada duran gözlemci düzlem aynaya doğru yürüyen çocuğun aynaya olan uzaklığını ve görüntü boyunu nasıl görür?

- A. Daha uzak ve büyük görür.
- B. Daha yakın ve büyük görür.
- C. Aynı uzaklıkta görür.
- D. Daha uzak ve küçük görür.
- E. Daha yakın ve küçük görür.

14. Verilen bilgiler farklı canlılara ait özelliklerdir.

|                         | Laktik Asit Fermantasyonu | Etil Alkol Fermantasyonu |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Su oluşumu              | A                         | B                        |
| Sıcaklık artışı         | +                         | C                        |
| Ortam pH'sinin azalması | D                         | +                        |

Buna göre harflerle gösterilen bölgelere gelecek işaretler hangi şıkta doğru verilmiştir?

|    | A | B | C | D |
|----|---|---|---|---|
| A. | - | - | + | - |
| B. | + | - | + | - |
| C. | + | + | - | - |
| D. | - | + | - | + |
| E. | - | - | + | + |

15. X hücresi etil alkol fermantasyonu, Y hücresi laktik asit fermantasyonu yapmaktadır. Buna göre;

- I. X ve Y hücreleri bu reaksiyonu yaptığında ortam pH'ı düşer.
- II. X ve Y hücreleri bu reaksiyonu yaptığında ortam pH'ı değişmez.
- III. Oluşan son organik ürünlerinin karbon sayısı eşittir.
- IV. X hücresi bu reaksiyon sonunda karbondioksit üretirken Y hücresi bu reaksiyon sonunda karbondioksit üretmez.

---

Bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A. I ve IV
- B. I ve III
- C. II ve IV
- D. II ve III
- E. II, III ve IV

16.



Kapalı kapta 18,9 gram X ile 4,7 gram Y artansız şekilde tepkimeye giriyor. Tepkime sonunda 6,2 gram Z oluştuğuna göre kaç gram T oluşur?

- A. 4,8
- B. 2,4
- C. 8,7
- D. 17,4
- E. 23,6

17.



Kapalı kapta 100 gram HgO(k) %72 verimle tepkimeye giriyor. Son durumda kapta kaç gram madde vardır?

- A. 172
- B. 128
- C. 100
- D. 72
- E. 28



18. Karışımlar fiziksel yöntemlerle kendilerini oluşturan bileşenlere ayrıştırılabilir. Buna bağlı olarak;

- I. Süzme
- II. Yüzdürme
- III. Savurma
- IV. Diyaliz
- V. Basit Damıtma
- VI. Ayırma Hunisi
- VII. Aktarma

hangileri yoğunluk farkından yararlanarak karışımlar ayrıştırılır?

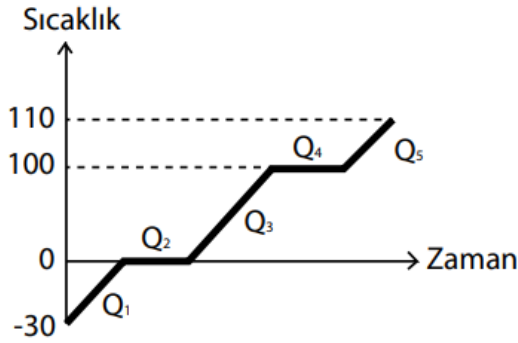
- A. II, III, VI ve VII
- B. I, IV ve VII
- C. I, II, IV ve VII

- D. III, IV ve VII
- E. I, II, III ve V

19. Karışımları ayrıştırabilmek için bazı yöntemler kullanılır ve bu yöntemler maddelerin belli özelliklerinden yararlanarak gerçekleştirilir. Tanecik boyutu farkı, yoğunluk farkı, çözünürlük farkı, kaynama noktası farkı şeklinde örneklendirebiliriz. Aşağıdakilerden hangisi diğer verilen yöntem türlerinden farklıdır?

- A. Pasta yaparken unu eleyerek karışıma ekleme
- B. Makarna yaparken pişen makarnayı süzme
- C. Çayın demlenmesi
- D. Böbrek hastalarının diyalize bağlanması
- E. Pilav yapmadan önce pirinçleri ayıklama

20.



Verilen grafiğe bakılarak yapılan yorumlardan hangisi yanlıştır?

- A. Isı alarak gerçekleşir.
- B. Deney esnasında ısıverici ocağı ile daha fazla ısı verince olayların gerçekleşme süresi kısalır.
- C. Buzun tamamen eriyinceye kadar aldığı ısı  $Q_1 + Q_2$ 'dir.
- D. Deney esnasında ısıverici ocağı ile daha fazla ısı verince hal değişiminin gerçekleştiği sıcaklık değişir.
- E. Suyun kütlesi zamanla artmıştır.

21. Öğretmen sınıfta öğrencilerine "Işık madde tarafından tutulmasına ışığın soğurulması denir. Işık madde tarafından soğurulması maddenin sıcaklığını artırır. Işık enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Böylelikle ısı ile etkisiyle sıcaklık artar. Işınların doğrudan alm adığı noktalar ise daha az soğurarak daha az sıcaklığa sahip olur." şeklinde bilgi vermiş ve öğrencilerinden bu bilgiyi düşünerek uygun örnek vermelerini istemiştir.

ERAY: Yazın siyah renkte tişört giyen bir kişinin çok sıcaklaması örnek verilebilir.

GÜLHAN: Yazın pikniğe gidildiği zaman ağaçların altında olan oturma alanlarının tercih edilmesi diğer yerlerin daha sıcak olması örnek verilebilir.

AYHAN: Güneşli gün sayısının yoğun olduğu illerde binaların damlarının beyaza boyanması ile sıcaklığı boyanmadan öncesine göre daha az hissetmek örnek olarak verilebilir.

Öğrencilerden hangisi öğretmenin sorusuna doğru cevap vermiştir?

- A. ERAY, GÜLHAN ve AYHAN
- B. ERAY ve AYHAN
- C. GÜLHAN ve AYHAN
- D. ERAY ve GÜLHAN
- E. Yalnız GÜLHAN

22. Ayşe yazın kendi arabalarına bindiği zaman çok sıcak olduğunu ama aynı model olan teyzesinin arabasına bindiği zaman o kadar da sıcak olmadığını fark ediyor. Aynı yerde aynı gün yan yana durunca her ikisine de binerek bunun neden böyle olduğunu anlamaya çalışmış ama her şey aynıyken de kendi arabaları nın içi daha sıcak gelmiştir. Ayşe'nin sonradan aklına bu durumun arabalarının rengi ile alakalı olabileceği gelmiş. Bu durumu arkadaşı Ayten'e anlatınca Ayten arkadaşı Ayşe'nin babasının ve teyzesinin arabalarının rengini tahmin etmeye çalışmıştır.

Buna göre verilen şıklardan hangisini söylerse doğru tahmin etmiş olur?

|    | Babasının Arabası | Teyzesinin Arabası |
|----|-------------------|--------------------|
| A. | Beyaz             | Kırmızı            |
| B. | Beyaz             | Gri                |
| C. | Kırmızı           | Beyaz              |
| D. | Gri               | Siyah              |
| E. | Kırmızı           | Lacivert           |

### EK-3 BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ SINIF TESTİ

#### BİLİMSEL MUHAKEME BECERİLERİ SINIF TESTİ

##### Soru 1.

Şekilleri, büyüklükleri ve ağırlıkları aynı olan çamurdan yapılmış top şeklindeki iki cisim düşünün. Bunlardan bir tanesi hamburger gibi yassılaştırılırsa aşağıdaki yargılardan hangisi doğru olur?

- a) Top şeklindeki cisim hamburger şeklindeki cisimden daha ağırdır.
- b) İki cisim de aynı ağırlıktadır
- c) Hamburger şeklindeki cisim top şeklindeki cisimden daha ağırdır.

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayın.

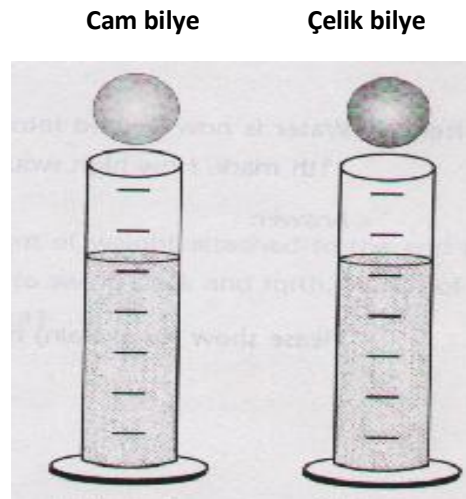
##### Soru 2.

Şekilde görülen iki özdeş dereceli silindir aynı seviyeye kadar su ile dolduruluyor. Aynı büyüklükteki bir cam ve bir çelik bilye alınıyor. Çelik bilye cam bilyeden daha ağırdır. Cam bilye 1. silindirin içine konduğu zaman silindirin tabanına değecek şekilde batıyor ve silindirdeki su seviyesi 6. bölmeye kadar yükseliyor.

Eğer çelik bilyeyi 2. silindirin içerisine koyarsak, silindirdeki su seviyesi hakkında ne söylenebilir?

- a) 1. Silindirden daha düşük
- b) 1. Silindirden daha yüksek
- c) 1. Silindirle aynı seviyede

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı açıklayın.

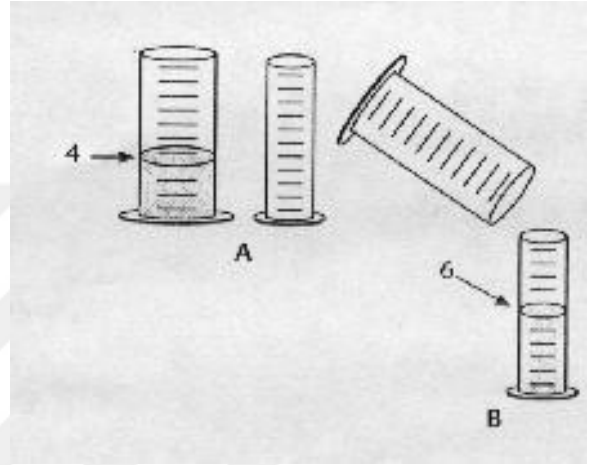


**Soru 3.**

Şekildeki geniş ve dar silindirler eşit aralıklarla ölçeklendirilmişlerdir. Geniş silindir 4. bölmeye kadar su ile doldurulup (Şekil A) bu silindirdeki suyun tamamı dar silindire boşaltıldığı zaman dar silindirdeki su seviyesi 6. bölmeye kadar yükseliyor (Şekil B). Eğer geniş silindir 6. bölmeye kadar su ile doldurulup bu silindirdeki suyun tamamı dar silindire boşaltılırsa dar silindirdeki su seviyesi kaçınıcı bölmeye kadar yükselir?

Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı gösteriniz.

**Soru 4.**

3. sorudaki silindirlerden dar olanı 11. bölmeye kadar su ile dolduruluyor. Eğer dar silindirdeki bu suyun tamamı boş haldeki geniş silindire boşaltılırsa su seviyesi kaçınıcı bölmeye kadar yükselir?

Cevap:

Lütfen cevabınıza nasıl ulaştığınızı gösteriniz.

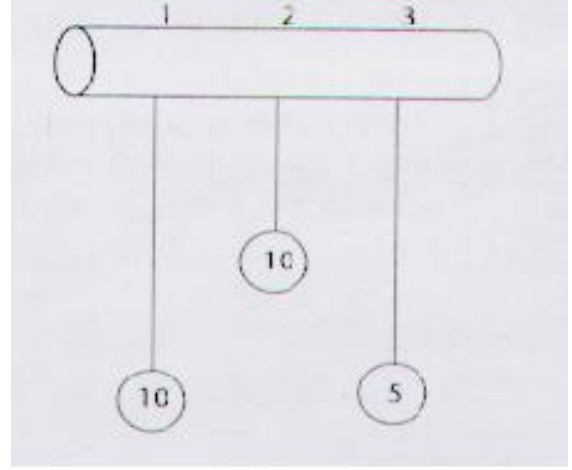
**Soru 5.**

Şekildeki gibi uçlarına metal ağırlıklar bağlanmış üç ip bir çubuğa asılı duracak şekilde bağlanmıştır. 1. ve 3. iplerin boyları aynı, 2. ipin boyu daha kısadır. 1. ve 2. iplerin uçlarına asılan ağırlıkların her biri 10 birim 3. ipin ucuna asılan ağırlık 5 birimdir. Ayrıca bu ipler ileri geri salınabilmekte ve tam bir salınım için gerekli zaman ölçülebilmektedir.

İplerin boylarının bir tam salınım için geçen süreye etkisi olup olmadığını tespit etmek için kaç numaralı ipleri kullanmanız gerekir?

Cevap:

Neden cevabınızdaki ipleri seçtiğinizi açıklayınız.



#### **Soru 6.**

5. sorudaki şekil yardımıyla, iplerin uçlarına asılan ağırlıkların tam bir salınım için geçen süreye etkisi olup olmadığını tespit etmek için kaç numaralı ipleri kullanabilirsiniz?

Cevap:

Neden cevabınızdaki ipleri seçtiğinizi açıklayınız.

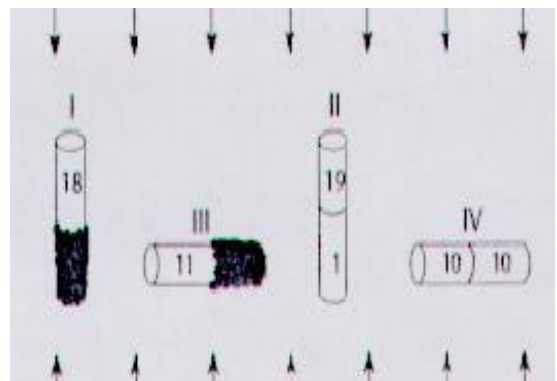
#### **Soru 7.**

Şekildeki 4 cam tüpün her birinin içine 20 tane sinek yerleştirilmiştir ve tüplerin ağızları kapatılmıştır. I. ve III. tüpler yarısına kadar siyah bir kâğıt ile kaplanmış, II. ve IV. tüpler kaplanmamıştır. Tüpler şekilde gösterilen konumlarındaki gibi sabitlenip  aşağıdan ve yukarıdan  5 dakika süreyle kırmızı ışık ile aydınlatılmışlardır. Bu süre sonunda tüplerin uçlarında toplanan sineklerin sayıları şekilde görüldüğü gibidir.

Bu deney göstermektedir ki sinekler;

- a) Kırmızı ışığa tepki göstermiş yer çekimi kuvvetine tepki göstermemişlerdir.
- b) Yerçekimi kuvvetine tepki göstermiş kırmızı ışığa tepki göstermemişlerdir.
- c) Hem kırmızı ışığa hem de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.
- d) Ne kırmızı ışığa ne de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.

Kırmızı Işık



**Not:** 'Tepki göstermek' hem herhangi bir değişkene doğru yönelmek hem de herhangi bir değişkenden uzaklaşmak şeklinde algılanmalıdır.

Lütfen yukarıdaki cevabı neden seçtiğinizi açıklayın.

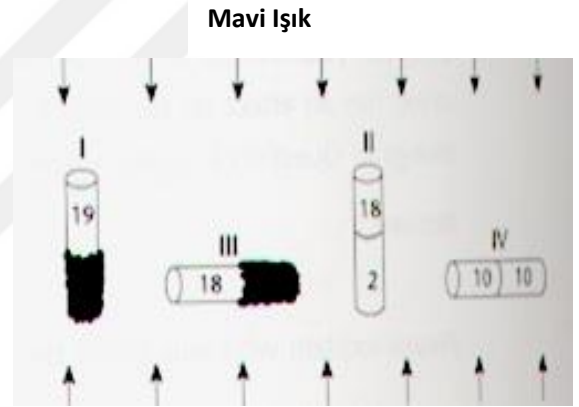
Kırmızı Işık

### **Soru 8.**

Yukarıdaki deneye benzer bir deneyde kırmızı ışık yerine mavi ışık kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde görülmektedir.

Bu deney göstermektedir ki sinekler;

- a) Mavi ışığa tepki göstermiş yerçekimi kuvvetine tepki göstermemişlerdir.
- b) Yerçekimi kuvvetine tepki göstermiş mavi ışığa tepki göstermemişlerdir.
- c) Hem mavi ışığa hem de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.
- d) Ne mavi ışığa ne de yerçekimi kuvvetine tepki göstermişlerdir.



Lütfen yukarıdaki cevabı neden seçtiğinizi açıklayın.

Mavi Işık

### **Soru 9.**

Ağaçtan yapılmış aynı büyüklükte kare şeklindeki altı cisimden üç tanesi kırmızı diğer üçü ise yeşil renge boyanarak içi görülmeyen bir bez torbaya koyulup karıştırılıyor.

Bir kişi içine bakmadan bu torbadan bir tanesini çekerse çekilen cismin kırmızı renkte olma olasılığı nedir?

Cevap:

Cevabınıza nasıl ulaştığınızı göstererek açıklayınız.

**Soru 10.**

Bir bez torbaya ağaçtan yapılmış aynı büyüklükte ve kare şeklinde üç kırmızı, dört sarı ve beş mavi cisim konuyor. Daha sonra yine ağaçtan yapılmış aynı yarıçaplı ve kalınlıkta dört kırmızı, iki sarı ve üç mavi dairesel cisim de bu torbaya konarak bütün cisimler karıştırılıyor.

Bir kişi içine bakmadan ve cisimlerin şekillerini anlamadan bu torbadan bir tanesini çekerse, çekilen cismin kırmızı ya da mavi renkte bir daire olma olasılığı nedir?

Cevap:

Cevabınıza nasıl ulaştığınızı göstererek açıklayınız.

**Soru 11.**

Bir restoranda üç tür ekmek, üç çeşit et ve üç çeşit sos bulunmaktadır

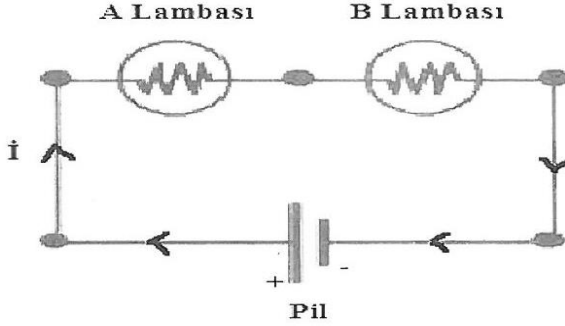
| <u>Ekmek Türü</u> | <u>Et Türü</u> | <u>Sos Türü</u> |
|-------------------|----------------|-----------------|
| N                 | D              | L               |
| K                 | T              | M               |
| Ç                 | B              | H               |

Yukarıda belirtilen malzemeler kullanılarak değişik türde sandviçler hazırlanabilmektedir. Sadece bir tür ekmek, bir tür et ve bir tür sos kullanılarak kaç farklı sandviç hazırlanabileceğini belirleyiniz.

Aşağıya hazırlanması olası bütün sandviç türlerini liste halinde yazınız. Bunu yaparken her bir sandviçte sadece bir tür ekmek, bir tür et ve bir tür sos kullanılması gerektiğini unutmayınız.

### Soru 12.

Aşağıdaki şekilde bir pil ve iki özdeş lambadan oluşan basit bir elektrik devresi görülmektedir.



Öğrencilerden bu lambaların parlaklıklarını karşılaştırmaları veya lambaların parlaklıkları hakkında ne düşündüklerini belirtmeleri istenmektedir.

Bazı öğrencilerin bu konudaki açıklaması şu şekildedir:

A lambası daha parlak yanar. Çünkü devreden şekilde gösterilen yönde akım geçer. Akım ilk olarak A lambasından geçecek ve akımın bir miktarı bu lambada kullanılıp tüketilecektir. B lambasından A lambasına göre daha az akım geçeceğinden A lambası daha parlak yanacaktır.

- Şekilde görülen araç ve gereçlere ilaveten yeterince bağlantı kablosu ve ampermetreye (akımölçer) sahip olduğunuzu varsayın. Bu malzemeleri kullanarak öğrencilerin yukarıda belirtilen açıklamasını test edebileceğiniz (sınayabileceğiniz) bir deney tasarlayınız.
- Yapacağınız deneyde ulaşacağınız nasıl bir sonuç öğrencilerin açıklamasının büyük bir ihtimalle **doğru** hangi sonuç verilen olası cevabın büyük bir ihtimalle **yanlış** olacağını gösterir.

### Soru 13.

Bir öğrenci mikroskop lamı üzerine bir damla kan damlatıyor ve bu kan damlasını mikroskopa ile inceliyor. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi büyütülmüş kan hücreleri küçük yuvarlak

halkalara benziyorlar. Öğrenci kan hücrelerinin üzerine birkaç damla tuzlu su ekleyip tekrar mikroskopta incelediği zaman hücrelerin şekildeki gibi küçülmüş ve büzülmüş olarak gördüklerini fark ediyor.



**Şekil I:** Büyütülmüş kan hücreleri



**Şekil II:** Tuzlu su eklendikten sonra

Bu gözlem ilginç bir soruyu beraberinde getiriyor. *Acaba kırmızı kan hücreleri neden küçülmüş ve büzülmüş olarak görünüyorlar?*

Yukarıdaki soruya olası iki cevap şunlar olabilir:

I: Tuz iyonları ( $\text{Na}^+$  ve  $\text{Cl}^-$ ) hücre zarı üzerine bir kuvvet uygular ve hücrelerin büzülmüş ve küçülmüş olarak görünmelerini sağlar.

II: Su molekülleri tuz iyonları tarafından çekilir. Bu yüzden su molekülleri hücreden dışarıya çıkar ve hücreler küçülür ve büzülür.

Bir beher, bir miktar tuzlu su, birkaç tane hücre zarı gibi davranan içi su dolu plastik torba ve çok hassas bir tartı takımına sahip olduğunuzu düşünün.

a- Yukarıda belirtilen malzemeleri kullanarak soruya verilen olası açıklamaları sınayabileceğiniz (test edebileceğiniz) bir deney tasarlayınız.

b- Deneyinizde ulaşacağınız hangi sonuç yukarıdaki soruya verilen olası cevaplardan I. Sinin; hangi sonuç soruya verilen olası cevaplardan II. sinin büyük bir ihtimalle **doğru** olacağını gösterir.

--TESTİN SONU--

## EK-4 ARASTIRMA BİLİM KURULU KARARI



**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ  
BİLİM KURULU KARARLARI**

| TOPLANTI SAYISI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | KARAR SAYISI | KARAR TARİHİ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1            | 06.02.2023   |
| <p><b>KARAR 01:</b> Yüksek lisans tez danışmanlığını yaptığım Ayşegül Karataş'ın ekte Etik Kurul Onayı alınmış "Tahmin Et Gözle Açıkla Yöntemi ile Araştırma Sorgulama Yönteminin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimsel Muhakeme Becerisine ve Akademik Başarısına Etkisi" başlıklı tez çalışmasını yürütmek üzere 2022-2023 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında yer alan Doç.Dr. Mustafa Doğru'nun sorumluluğundaki Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf AZFB314 Fen Laboratuvarında uygulayabilmesi isteğine ilişkin, eğitim ve öğretimi aksatmayacak ve gönüllülük esasına dayalı olarak yapmasının uygunluğuna oy birliğiyle karar verilmiştir;</p> |              |              |
| <p><b>Doç. Dr. Mustafa CANER</b><br/>Başkan</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |              |
| <p><b>Doç. Dr. Evrim ÇETİNKAYA YILDIZ</b><br/>ÜYE</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |              |
| <p><b>Prof. Dr. Sinem SEZER EVCAN</b><br/>ÜYE</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |              |
| <p><b>Doç. Dr. Mustafa DOĞRU</b><br/>ÜYE</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |              |
| <p><b>Doç. Dr. Mevlüt GÜLMEZ</b><br/>ÜYE</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |              |              |

## EK-5 İNTİHAL RAPORU

Ayşegül Çelik Y.L.TEZ (Turnitin).docx

ORJİNALLİK RAPORU

%**13**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**10**

İNTERNET KAYNAKLARI

%**10**

YAYINLAR

%**3**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

**1**

[acikbilim.yok.gov.tr](http://acikbilim.yok.gov.tr)

İnternet Kaynağı

%**2**

**2**

[www.researchgate.net](http://www.researchgate.net)

İnternet Kaynağı

%**2**

**3**

[dergipark.org.tr](http://dergipark.org.tr)

İnternet Kaynağı

%**1**

**4**

[dspace.gazi.edu.tr](http://dspace.gazi.edu.tr)

İnternet Kaynağı

<%**1**

**5**

Salur, Nihan. "Sosyal Bilgiler Dersinde rol Yapma Yöntemini Kullanmanın İlköğretim 5.sınıf Öğrencilerinin Sosyal Zekâ Gelişim Düzeylerine ve Akademik Başarılarına Etkisi", Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey), 2024

Yayın

<%**1**

**6**

Costu, Fatma. "Tahmin Et-aCikla-Gozle-Tartis-AÇIKLA Destekli Laboratuvar Etkinliklerinin Fen Bilgisi öğretmen Adaylarının Başarılarına, Kavramsal Anlamalarına ve Bilimsel SureC Becerilerine Etkisinin İncelenmesi", Marmara Üniversitesi (Turkey), 2022

Yayın

<%**1**

**7**

GAMZE KIRILMAZKAYA. "TAHMİN ET-GÖZLE-AÇIKLA YÖNTEMİNİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ", Journal of International Social Research, 2015

Yayın

<%**1**

## EK-6 ÖZGEÇMİŞ

### ÖZGEÇMİŞ

#### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ayşegül Çelik

Doğum Yeri :

Doğum Tarihi :

#### Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : (2016-2020) Akdeniz Üniversitesi-Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : (2021-2024) Akdeniz Üniversitesi-Fen Eğitimi

#### İletişim

E-Posta Adresi :

## EK-7. BİLDİRİM SAYFASI

### BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- ☐ Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezim/Raporum sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

- ☐ Tezimin/Raporumun ..... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

27.02.2025

Ayşegül ÇELİK