



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı

ÖZDÜZENLEYİCİ BİLİŞSEL STRATEJİLERLE  
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 7E ÖĞRENME MODELİNİN  
ÖĞRENCİLERİN ENERJİ KONUSUNDAKİ  
BAŞARILARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Fulya DEMİRÖRS

Doktora Tezi

Ankara, 2018



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye... En İyiyeye...*



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı

ÖZDÜZENLEYİCİ BİLİŞSEL STRATEJİLERLE  
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 7E ÖĞRENME MODELİNİN  
ÖĞRENCİLERİN ENERJİ KONUSUNDAKİ  
BAŞARILARINA VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

EFFECT OF THE 7E LEARNING MODEL ENRICHED WITH SELF REGULATED  
COGNITIVE STRATEGIES ON THE STUDENT'S ACHIEVMENT IN THE  
SUBJECT MATTER ENERGY AND ON THEIR SCIENCE PROCESS SKILLS

Fulya DEMİRÖRS

Doktora Tezi

Ankara, 2018

### Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,  
Fulya DEMİRÖRS'ün hazırladığı "Özdüzenleyici Bilişsel Stratejilerle Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından **Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

|                       |                        |                                                                                      |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Jüri Başkanı          | Prof. Dr. Salih ATEŞ   |    |
| Jüri Üyesi (Danışman) | Doç. Dr. Deniz GÜRÇAY  |    |
| Jüri Üyesi            | Prof. Dr. Ali ERYILMAZ |   |
| Jüri Üyesi            | Doç. Dr. Özgür ÖZCAN   |  |
| Jüri Üyesi            | Doç. Dr. Sema ÇILDIR   |  |

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 14 /05 /2018 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunca ..... / ..... / ..... tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber ŞAHİN  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü



## Öz

Çalışmanın amacı, öz düzenleyici bilişsel stratejilerle zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin ve 7E öğrenme modelinin 9. Sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmaktır. Araştırmanın örneklemini Ankara ilinde bulunan iki Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören ve 2016-2017 Eğitim Öğretim yılında 9. Sınıfa devam eden 340 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Her bir okuldan iki öğretmenin üçer sınıfı deney ve kontrol gruplarına rastgele atanmıştır. Yedi hafta boyunca, Deney 1 gruplarındaki öğrenciler öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeli (7E+S), Deney 2 gruplarındaki öğrenciler 7E öğrenme modeli (7E) ve kontrol gruplarındaki öğrenciler geleneksel öğrenme yöntemleriyle öğrenim görmüşlerdir. Araştırmada ölçme aracı olarak; öğrencilerin Enerji konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla Enerji Başarı Testi (EBT), bilimsel süreç becerilerinin gelişip gelişmediğini test etmek amacıyla Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT), öğrenci ve öğretmenlerin uygulamaya yönelik görüş ve önerilerini almak amacıyla ise görüşme formları kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin ve 7E öğrenme modelinin 9. sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini test etmek için MANCOVA kullanılmıştır. Yapılan analizler öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E ve 7E öğrenme modellerinin 9. sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarıları ve bilimsel süreç becerileri puanları arasında deney grupları lehinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir. Ancak öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin, 7E öğrenme modeli ile karşılaştırılmasında, 9. sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarıları ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

**Anahtar sözcükler:** fizik eğitimi, 7E öğrenme modeli, öz düzenleme, bilişsel stratejiler, bilimsel süreç becerileri, enerji

## Abstract

The purpose of this study is to investigate the effects of 7E learning model enriched with self-regulated cognitive strategies and also the effects of the 7E learning model on the performance of 9th grade students in the subject matter “energy” and on their science process skills. The sample of the research consists of 340 9th grade students studying at two Anatolian High Schools in Ankara 2016-2017 academic year. Quasi-experimental design was used in the study. Three classes of two teachers from each school were randomly assigned to experiment and control groups. For seven weeks, students in Experiment 1 Groups were taught 7E learning model enriched with self-regulated cognitive strategies (7E+S), students in Experiment 2 Groups were taught with only 7E learning model (7E), and students in Control Groups were taught with traditional learning methods. As a measurement tool; the Energy Achievement Test (EPT) was used to measure students' achievement in the energy unit, the Science Process Skills Test (SPST) was used to test whether the science process skills had improved, and the interview forms were used to get opinions and suggestions from students and teachers. As a result of the study, MANCOVA was used to test the effects of the 7E learning model enriched with self-regulated cognitive strategies and the effects of only 7E learning model on the achievement of 9th grade students in the unit Energy and on their science process skills. Analyses carried out indicated that there is a statistically significant difference in favor of experimental groups between the scores of 9<sup>th</sup> grade students taught 7E learning model enriched with self-regulated cognitive strategies (7E+S) and the scores of students taught with only 7E learning model (7E) regarding their performance in the subject matter energy and scientific process skills. However, in comparing the 7E learning model enriched with self-regulated cognitive strategies to the 7E learning model, there was no significant difference between the performance of the 9th grade students on energy and their science process skills.

**Keywords:** physics education, 7E learning model, self-regulation, cognitive strategies, science process skills, energy

## Teşekkür

En başından beri bana inanan, güvenen, tezimin her aşamasında bana destek olan ve rehberlik eden danışmanım Doç. Dr. Deniz Gürçay'a

Tez izleme komitemde yer alan, tezimin daha güzel olması için en başından beri verdikleri dönütler ve önerilerle büyük katkı sağlayan Prof. Dr. Salih Ateş ve Prof. Dr. Ali Eryılmaz'a

Tez jürimde yer alan, görüş ve önerileriyle tezime destek veren Doç. Dr. Özgür Özcan ve Doç. Dr. Sema Çıldır'a

Tez çalışma sürecimde bana her zaman destek olan, inanan ve tez çalışmalarına zaman ayırabilmem için her türlü kolaylığı sağlayan Temel Eğitim Genel Müdürlüğü Eğitim Ortamlarının ve Öğrenme Süreçlerinin Geliştirilmesi Daire Başkanı Mücahit Akgün'e ve çok sevgili mesai arkadaşlarıma

Tez çalışma sürecimde, üniversiteden sınıf arkadaşım olmasının her türlü dezavantajını yaşayan, benimle birlikte yüzlerce sayfa testi büyük bir özveriyle değerlendiren, tezin daha iyi olabilmesi için benimle birlikte kafa yoran, en umutsuzluğa düştüğüm zamanlarda bile devam edebilmem için bana güç veren ve hep destek olan arkadaşım, dostum, Murat Akyüz'e

Tezimin en zor süreçlerinde sınırsız bilgi, tecrübe ve buna rağmen tevazusuyla bana yol gösteren, her zaman bir telefon uzağımda olan, tezden başka konu konuşmadığımız saatlerce süren çalışmalara sonsuz sabır gösteren ve tezimi kendi tezi gibi sahiplenen arkadaşım, dostum, Dr. Ersoy Karabay'a

Uygulamalarımı gerçekleştirdiğim okullarda görev yapan ve çalışmamın sorunsuz tamamlanması için ellerinden gelenin fazlasını yapan çok değerli meslektaşlarıma ve uygulamalara katılan bütün öğrencilerime

Bu zorlu ve uzun süreçte, her zaman yanımda olan ve manevi desteğini esirgemeyen, yeri geldiğinde bana yardımcı olmak ve beni motive etmek için kendi zamanlarından bana ayıran ve onlara ayıramadığım zamanlar için her zaman anlayış gösteren bütün arkadaşlarıma

En büyük şanslarım canım ablam, eniştem ve yeğenlerime

Varlıkları bana dünyanın en büyük gücünü, mutluluğunu ve huzurunu veren, öğrenim hayatımın her aşamasında benden desteğini esirgemeyen, her fedakarlığı yapan, başarılarımla gururlanan, bana hep inanan canım Annem ve Babam'a

Son olarak tüm sevdiklerime ve beni sevenlere

Sonsuz ve yürekten teşekkür ederim.

## İçindekiler

|                                                                  |      |
|------------------------------------------------------------------|------|
| Öz.....                                                          | ii   |
| Abstract .....                                                   | iii  |
| Teşekkür.....                                                    | iv   |
| Tablolar Dizini.....                                             | viii |
| Şekiller Dizini .....                                            | xii  |
| Simgeler ve Kısaltmalar Dizini .....                             | xiii |
| Bölüm 1 Giriş.....                                               | 1    |
| Problem Durumu .....                                             | 1    |
| Araştırmanın Amacı ve Önemi.....                                 | 7    |
| Problem Cümlesi .....                                            | 9    |
| Sayıtlar .....                                                   | 10   |
| Sınırlılıklar.....                                               | 10   |
| Tanımlar .....                                                   | 10   |
| Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar..... | 12   |
| Araştırmanın Kuramsal Temeli .....                               | 12   |
| İlgili Araştırmalar.....                                         | 61   |
| Bölüm 3 Yöntem .....                                             | 89   |
| Araştırmanın Yöntemi .....                                       | 89   |
| Evren ve Örneklem.....                                           | 90   |
| Değişkenler.....                                                 | 92   |
| Veri Toplama Araçları .....                                      | 92   |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Öğretim Materyalleri .....                                 | 114 |
| Uygulama Süreci .....                                      | 116 |
| Öğretim Süreci.....                                        | 117 |
| Verilerin İşlenmesi ve Analizi .....                       | 139 |
| Araştırmanın İç ve Dış Geçerliği .....                     | 139 |
| Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar .....                         | 146 |
| Veri Temizleme.....                                        | 146 |
| Betimsel İstatistikler .....                               | 146 |
| Yordamsal İstatistikler .....                              | 148 |
| Bulguların Özetleri .....                                  | 198 |
| Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....                   | 201 |
| Sonuçlar .....                                             | 201 |
| Tartışma .....                                             | 203 |
| Öneriler.....                                              | 212 |
| Kaynaklar .....                                            | 214 |
| Ek-A: Kazanımlar.....                                      | 241 |
| Ek-B: Enerji Başarı Testi Belirtke Tablosu .....           | 244 |
| Ek-C: Enerji Başarı Testi .....                            | 245 |
| Ek-D: Bilimsel Süreç Becerileri Testi .....                | 264 |
| Ek-E: Enerji Başarı Testi Cevap Anahtarı.....              | 274 |
| Ek-F: Bilimsel Süreç Becerileri Testi Cevap Anahtarı ..... | 275 |

|                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ek-G: EBT Kısa Cevaplı Sorularının Analitik Puanlama Anahtarı.....                                                                 | 277 |
| Ek-H: Sınıf Gözlem Formu.....                                                                                                      | 291 |
| Ek-I: Öğrenci Görüşme Formu.....                                                                                                   | 292 |
| Ek-J: Öğretmen Görüşme Formu .....                                                                                                 | 293 |
| Ek-K: Öğrenci Çalışma Yaprağı Örnekleri .....                                                                                      | 295 |
| Ek-L: Kavram Haritası Çizme Yönergesi .....                                                                                        | 317 |
| Ek-M: Öz düzenleyici Bilişsel Stratejilerin Planlara Göre Dağılımı.....                                                            | 319 |
| Ek-N: EBT Test ve Madde Analizleri .....                                                                                           | 321 |
| Ek-O: Gönüllü Katılım Formları Öğrenci-Veli.....                                                                                   | 450 |
| Ek-P: Uygulama Takvimi .....                                                                                                       | 453 |
| Ek-R: Ders Planlarının Saatlere Göre Dağılımı .....                                                                                | 453 |
| Ek-S: Öz düzenleyici Bilişsel Stratejilerle Zenginleştirilen 7E Öğrenme<br>Modeline Göre Hazırlanmış Planlar&Öğretmen Rehberi..... | 454 |
| EK-T: Etik Komisyonu Onay Bildirimi.....                                                                                           | 623 |
| EK-U: EtikBeyanı.....                                                                                                              | 625 |
| EK-V: Doktora Tez Çalışması Orjinallik Raporu.....                                                                                 | 626 |
| EK-Y:Dissertation Orginality Report.....                                                                                           | 627 |
| EZ-Z: Yayımlama Ve Fikri Mülkiyet Hakları Beyanı.....                                                                              | 628 |

## Tablolar Dizini

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 1 <i>Eisenkraft ve Bybee 7E Öğrenme Modeli Aşamalarının Karşılaştırılması</i> .....                      | 21  |
| Tablo 2 <i>Araştırmanın Deneysel Deseni</i> .....                                                              | 89  |
| Tablo 3 <i>Örnekleimde Yer Alan Öğrencilere Ait Okul ve Grup Bilgileri</i> .....                               | 91  |
| Tablo 4 <i>Örnekleimde Yer Alan Öğrencilere Ait Cinsiyet Bilgileri</i> .....                                   | 91  |
| Tablo 5 <i>Araştırmada Kullanılan Değişkenler</i> .....                                                        | 92  |
| Tablo 6 <i>ÖEBT ve SEBT Kısa Cevaplı Maddelere İlişkin Cramer'in V Analizi Sonuçları</i> .....                 | 95  |
| Tablo 7 <i>EBT Pilot Uygulamasına Ait Test İstatistikleri</i> .....                                            | 98  |
| Tablo 8 <i>Öğrencilerin Eşleştirme Türü Maddelere Yanıt Verme Durumları</i> .....                              | 100 |
| Tablo 9 <i>Açık Uçlu Maddelere İlişkin Cramer's V Analizi Sonuçları</i> .....                                  | 101 |
| Tablo 10 <i>Öğrencilerin EBT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....                               | 102 |
| Tablo 11 <i>Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deneme Uygulamasına Ait Test İstatistikleri</i> .....              | 103 |
| Tablo 12 <i>ÖEBT Uygulamasına Ait Test İstatistikleri</i> .....                                                | 104 |
| Tablo 13 <i>ÖEBT Açık Uçlu Maddelere İlişkin Cramer'in V Analizi Sonuçları</i> .....                           | 105 |
| Tablo 14 <i>Öğrencilerin ÖEBT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler</i> .....                              | 106 |
| Tablo 15 <i>Öğrencilerin ÖBSBT puanlarına ilişkin betimsel istatistikler</i> .....                             | 107 |
| Tablo 16 <i>SEBT Uygulamasının Çoktan Seçmeli ve Eşleştirme Türü Maddelerine Ait Test İstatistikleri</i> ..... | 108 |
| Tablo 17 <i>SEBT Açık Uçlu Maddelere İlişkin Cramer'in V Analizi Sonuçları</i> .....                           | 109 |

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 18 Öğrencilerin SEBT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler .....                                               | 110 |
| Tablo 19 Öğrencilerin SBSBT puanlarına ilişkin betimsel istatistikler .....                                              | 111 |
| Tablo 20 Öz Düzenleyici Bilişsel Stratejilerin 7E Öğrenme Modelinin Basamaklarına Göre Dağılımı .....                    | 118 |
| Tablo 21 Grupların Öğretim Yöntemine Göre ÖEBT ve SEBT İçin Betimsel İstatistikleri.....                                 | 147 |
| Tablo 22 Grupların Öğretim Yöntemine Göre ÖBSBT ve SBSBT İçin Betimsel İstatistikleri.....                               | 148 |
| Tablo 23 Öğrencilerin Gruba Göre ÖEBT, ÖBSBT, SEBT ve SBSBT Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları .....               | 150 |
| Tablo 24 Öğrencilerin Ön test ve Son test Puanlarının Pearson Korelasyon Katsayısı Değerleri.....                        | 152 |
| Tablo 25 Gruba Göre Son testlere Ait Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalama Değerleri .....                                    | 153 |
| Tablo 26 SEBT VE SBSBT için Follow-up ANCOVA sonuçları .....                                                             | 154 |
| Tablo 27 Kontrol Edilen Değişkenlerle Grup Değişkenine İlişkin Wilk'in Lambda Değerleri.....                             | 155 |
| Tablo 28 SEBT VE SBSBT için Post hoc analizleri .....                                                                    | 156 |
| Tablo 29 Öğrencilerin, Derslerin 7E+S Kullanılarak İşlenmesinin Fiziğe Olan İlgilerine Etkisi İle İlgili Görüşleri ..... | 157 |
| Tablo 30 Öğrencilerin Derslerin Sürekli 7E+S İle İşlenmesinin Ders Başarılarına Etkisi İle İlgili Görüşleri .....        | 160 |
| Tablo 31 Öğrencilerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinde Hoşlarına Giden Yönler                                             | 162 |



|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 32 Öğrencilerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinde Hoşlarına Gitmeyen Yönler .....                                       | 165 |
| Tablo 33 Öğrencilerin Geleneksel Yöntemle 7E+S'yi Karşılaştırdıkları Görüşleri                                              | 168 |
| Tablo 34 Öğrencilerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinin Hangi Yönlerini Geliştirdiği İle İlgili Görüşleri .....               | 171 |
| Tablo 35 Öğrencilerin Uygulamalar Sırasında Karşılaştıkları Zorluklarla İlgili Görüşleri .....                              | 173 |
| Tablo 36 Öğrencilerin Diğer Dersleri 7E+S Kullanarak İşlemek İsteme Durumları İle İlgili Görüşleri .....                    | 174 |
| Tablo 37 Öğrencilerin 7E+S'nin İşlenişine İlişkin Önerileri .....                                                           | 176 |
| Tablo 38 Öğrencilerin Çalışmaya Katkı Sağlayacağını Düşündükleri Görüşleri ..                                               | 178 |
| Tablo 39 Öğretmenlerin 7E+S'nin Öğrencilerin Derse Olan İlgilerine Etkisi İle İlgili Görüşleri .....                        | 181 |
| Tablo 40 Öğretmenlerin 7E+S'nin Öğrencilerin Ders Başarılarına Etkisi İle İlgili Görüşleri .....                            | 182 |
| Tablo 41 Öğretmenlerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinde Hoşlarına Giden Yönler .....                                         | 184 |
| Tablo 42 Öğretmenlerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinde Hoşlarına Gitmeyen Yönler .....                                      | 186 |
| Tablo 43 Öğretmenlerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinin Hangi Yönlerini Geliştirdiği İle İlgili Görüşleri .....              | 188 |
| Tablo 44 Öğretmenlerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinin Öğrencilerin Hangi Yönlerini Geliştirdiği İle İlgili Görüşleri ..... | 189 |
| Tablo 45 Öğretmenlerin Uygulamalar Sırasında Karşılaştıkları Zorluklarla İlgili Görüşleri .....                             | 190 |

|                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 46 Öğretmenlerin Öğrencileri Bilişsel Strateji Kullanmaya Yönlendiren Etkinliklerin Fark Yaratma Durumu İle İlgili Görüşleri ..... | 192 |
| Tablo 47 Öğretmenlerin 7E+S'nin Türkiye'de Uygulanabilir Olması İle İlgili Görüşleri.....                                                | 194 |
| Tablo 48 Öğretmenlerin İşlenişe Yönelik Önerileri .....                                                                                  | 197 |



## Şekiller Dizini

|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 1. 5e Öğrenme Döngüsü. ....                                                            | 16  |
| Şekil 2. Ders Planı Tasarımı Örneği. ....                                                    | 120 |
| Şekil 3. Ders Planı 1 Merak Uyandırma Aşaması Etkinlik A Örneği. ....                        | 121 |
| Şekil 4. Ders Planı 1 Merak Uyandırma Aşaması Etkinlik B Örneği. ....                        | 122 |
| Şekil 5. Ders Planı 1 Merak Uyandırma Aşaması Etkinlik C Örneği. ....                        | 122 |
| Şekil 6. Ders Planı 1 Etkinlik Süresi Değerlendirme Örneği. ....                             | 123 |
| Şekil 7. Ders Planı 1 Keşif Aşaması Etkinlik A Örneği.....                                   | 124 |
| Şekil 8. Ders Planı 1 Açıklama Aşaması Etkinlik B Örneği.....                                | 126 |
| Şekil 9. Ders Planı 1 Açıklama Aşaması Etkinlik C Örneği.....                                | 126 |
| Şekil 10. Ders Planı 1 Genişletme Aşaması Etkinlik B Örneği.....                             | 128 |
| Şekil 11. Ders Planı 1 Genişletme Aşaması Etkinlik D Örneği. ....                            | 129 |
| Şekil 12. Ders Planı 1 İlişkilendirme Aşaması Etkinlik A Örneği. ....                        | 131 |
| Şekil 13. Ders Planı 1 İlişkilendirme Aşaması Etkinlik C Örneği.....                         | 133 |
| Şekil 14. Ders Planı 1 İlişkilendirme Aşaması Etkinlik D Örneği.....                         | 135 |
| Şekil 15. Ders Planı 1 Paylaşma Aşaması Etkinlik A Örneği. ....                              | 136 |
| Şekil 16. Ders Planı 1 Değerlendirme Aşaması Etkinlik A Örneği. ....                         | 137 |
| Şekil 17. Ders Planı 1 Değerlendirme Aşaması Etkinlik B Günlüğüm Örneği.....                 | 138 |
| Şekil 18. Öğrencilerin Ön Test Ve Son Test Puanlarına İlişkin Dağılım Grafiği Çizimleri..... | 151 |

## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

**BSBT:** Bilimsel Süreç Becerileri Testi

**EBT:** Enerji Başarı Testi

**MEB:** Millî Eğitim Bakanlığı

**ÖBSBT:** Bilimsel Süreç Becerileri Ön test

**ÖEBT:** Enerji Başarı Testi Ön test

**SBSBT:** Bilimsel Süreç Becerileri Son test

**SEBT:** Enerji Başarı Testi Son test

**7E:** 7E Öğrenme Modeli

**7E+S:** Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli

## **Bölüm 1**

### **Giriş**

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemleri, araştırmanın amacı ve önemi başlıkları açıklanmıştır.

#### **Problem Durumu**

Eğitim ve öğretim, çağın gereklerine uygun olarak sürekli gelişen birikim ve tecrübeler ışığında yenilenen ve bitmeyen bir süreç olup, bireyin hayatında bu süreç ile meydana gelen değişimin kalıcı hâle gelmesi ve bireyin dünyadaki değişimi yakalayabilmesi günümüz eğitim sistemlerinin temel belirleyicileri olarak kabul görmektedir (MEB, 2017).

Günümüzde bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler dünyamızı küçük bir yerleşim birimi haline getirmiş, bu hızlı değişim günümüz toplumunun ihtiyaç duyduğu nitelikli insan tanımındaki değişimi de beraberinde getirmiştir. Böylelikle nitelikli insan yetiştirmede fizik dersine düşen görevin ve dersin içeriğinin güncellenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (MEB,2007)

Bu çerçevede fizik dersi öğretim programı 2007 tarihinden itibaren sürekli yenilenmekte ve güncellenmektedir. Bu programlarla genel olarak; öğrencilerde merak oluşturarak fizik bilimine yönelik ilgi uyandırmak ve onları keşfetmeye teşvik etmek, fizik biliminin evrendeki olayların anlaşılmasındaki önemini kavratmak, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgi üretmek, problem çözmek ve bilimsel bilgiyi paylaşmak, bilimin doğası üzerine farkındalık kazandırmak, bilimsel bilgi ve yöntemleri bir olayı açıklamak ve yeni durumlara uygulamak için kullanmak, fizik biliminin ilke, prensip ve yöntemlerini günlük hayattaki olay ve/veya durumlarla ilişkilendirmek, fizik biliminin, toplumsal hayata, ekonomiye ve teknolojiye etkisini fark ettirmek amaçlanmaktadır (MEB, 2017)

Dünyadaki her bireyin okur-yazar olduğu kabul edilirse, bir günde kişi başına üretilen bilgi miktarının ne kadar çok olacağı, bu üretilen bilginin zihinde tutulmasının ve her bir bireyin üretilen tüm bilgiye sahip olmasının neredeyse imkânsız olacağı söylenebilir. Bu durumdan da anlaşılacağı gibi günümüzde üretilen bilgilerin tamamının öğrenciye aktarılması mümkün değildir. Bu kapsamda

gerek dünyada gerekse Türkiye’de öne çıkan görüşlerden birisi de, çok bilgiye sahip olmanın değil, bilgiye ulaşma yolları ve bu yolları etkili biçimde kullanmak için gereken bilgi ve becerilere sahip olunması gerekliliğidir. Önemli olan anahtar kavramları öğrencilere vererek bilgiye ulaşma yollarını öğretmektir (MEB, 2007).

Günümüzde bireylerin; günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözmede kullanacakları bilgilere ulaşmanın yollarını bilen ve etkili biçimde kullanabilen, duruma uygun bilgiyi seçip uyarlayabilen kişiler olmaları gerekli hale gelmektedir.

Öğrencilerin ne öğrendikleri, nasıl öğrendikleriyle yakından ilişkilidir. Bu bakımdan öğretim programlarıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri, tutum ve değerlerin aktarılması sürecinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması ve yönetilmesi oldukça önemlidir (MEB, 2017)

Diğer ülkelerin programları da incelenerek ülkemizde geliştirilen öğretim programları, eğitilemeyecek öğrencinin olmadığını varsayarak, öğrenciyi öğrenmekten zevk alan, sahip olduğu beceriler ile bilgilere ulaşabilirken bazen de edindiği bilgiler ile becerilerini geliştirebilen, meraklı, yaratıcı ve kritik düşünme becerisine sahip, öğreniminden en fazla kendisini sorumlu tutan bir birey olarak tanımlar (MEB, 2007).

Bu durum, bilimsel düşünmeyi alışkanlık haline getirmiş bireyleri yetiştirmeye odaklanan bir öğretim sürecini zorunlu hale getirmenin yanı sıra, bu öğretim sürecindeki bireylerin, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını, yaşayarak, tartışarak, araştırarak, eleştirerek öğrenmelerini gerektirmektedir (Bıyıklı, 2013). Bu nedenle, bu öğretim süreçlerinde, öğrencilere bir konunun nasıl öğretileceğinden çok, öğrenmeyi nasıl öğreneceklerini öğretmek daha fazla önem kazanmıştır. Çünkü öğrenmeyi öğrenen bir öğrenciye yapılacak öğretim her zaman daha etkili ve kalıcı olacaktır. Bu sebepten öğretmenler konuyu öğretme kavramından önce öğrenmeyi öğretme kavramına odaklanmalıdırlar. Bu nedenle öğrenciyi merkeze alan yaklaşımların derslerde kullanılması gerekmekte ve öğrenme-öğretme ortamları öz düzenlemenin geliştirilebilmesi için öğrenenlerin kendi kendilerini planlamalarına, izlemelerine, kendilerine dönüt vermelerine ve kendilerini düzeltmelerine olanak verecek şekilde düzenlenmelidir (Senemoğlu, 2005). Öz düzenleme; öğrencilerin kendi öğrenme hedeflerini belirledikleri,

bilişlerini, motivasyonlarını ve davranışlarını düzenlemek için gayret gösterdikleri, hedefleri ve çevrelerindeki bağlamsal özellikler tarafından yönlendirilip sınırlandırıldıkları, aktif ve yapıcı bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Pintrich, 2000a). Öz düzenleme stratejileri ise öğrencilerin işine yarayacağını düşündüğü ve hedeflediği bilgi ya da becerileri kazanmak amacıyla yürüttüğü işlemlerdir (Zimmerman, 1990). Öz düzenleme stratejisi kullanabilen öğrenciler öğrenme sürecini kendisi denetleyebilmekte; bundan dolayı da başka bireylerden bağımsız bir şekilde anlamlı ve kalıcı bir öğrenme şekli gerçekleştirmektedir. Ayrıca öğrencinin kullanmış olduğu stratejilerin, onun yaşamı boyunca öğrenme içerisinde olan bir birey olmasını da sağlaması sebebiyle önemi büyüktür. Öğrenmenin öz düzenlemesinin, insanların hayatlarının farklı alanlarına yansması sonucunda, kişisel gelişim konusunda da katkısı bulunmaktadır (İsrail, 2007).

Başarıyla öz düzenleme arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Bazı araştırmalar (Chularut ve DeBacker, 2004; Stevens, Olivarez, Lan, Tallent-Runnels, 2004; Wolters, 2002; Zimmerman ve Bandura, 1994, Tonguç, 2013) öğrencilerin değişik konu alanlarındaki başarısının öz düzenleme becerisi ile alakalı olduğunu ortaya koymuştur. Öz düzenlemenin başarının en iyi yordayıcılarından biri olması, öz düzenleyici öğrenme eğitimin de önemini artırmaktadır (İsrail, 2007). Bu çalışmada da; 7E öğrenme modeline göre hazırlanacak ders planları içerisinde, modelin basamaklarıyla örtüşecek öz düzenleyici bilişsel stratejilerle zenginleştirilen etkinliklere yer verilerek, öğrencilerin başarılarına katkı sağlanıp sağlanmayacağı tartışılacaktır.

Fizik eğitimi alanında yapılan çalışmalar, öğrencilerin en çok korktukları ve başarısız oldukları derslerden birisinin fizik dersi olduğunu göstermektedir. (Örnek, Robinson & Haugan, 2008). Ayrıca öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun da fizik dersine karşı önyargılı olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte bazı öğrenciler fizik konularının çok zor olduğunu, bu nedenle başarılı olamayacaklarını düşünmektedirler (Angell, Guttersrud, Henriksen & Isnes, 2004). Öğrencilerin bir konuyu öğrenebilecekleri veya öğrenemeyeceklerine yönelik inançları fiziğin öğrenilmesinde büyük etkiye sahiptir (MEB, 2013).

Öğrencilere fiziğin yaşamlarının bir parçası olduğunu gösterebilmek adına derslerde farklı öğrenme yaklaşımları kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Derslerde

gerçek hayattan örneklerle ve öğrenilen bilgilerin başka alanlara nasıl aktarılacağına yönelik uygulamalara yer vermek öğrenmeyi kolaylaştıracaktır. Güncellenen öğretim programlarıyla da öğrenmeyi zihinsel bir süreç olarak algılayan, anlama ve bilgileri değişik alanlara uygulayabilmenin önem kazandığı bir anlayışa geçilmiştir.

Gerek eğitimin genelinde gerekse özel olarak fizik eğitiminde öğrenme ve öğretmeye ilişkin birçok farklı kuram, yaklaşım ve yöntem bulunmaktadır. Öğretim programlarında esasen öğrenme yöntem ve yaklaşımlarından herhangi biri merkeze alınmaz. Her birinin içerik, öğrenci, zaman ve olanaklar doğrultusunda kullanılabileceği varsayılır (MEB, 2007) . Bir öğretim programında tek bir kuramı, yaklaşımı veya yöntemi temel almak diğerlerinin sağlayabileceği avantajı yok etmenin yanında, öğretmenler arasında olduğu kadar öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları göz ardı etmek anlamına gelecektir. Anlamlı ve kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öğrencinin zihinsel ve fiziksel olarak aktif olmasına olanak tanıyan öğrenmeye ilişkin birçok kuram, yaklaşım ve yöntemin ortak paydası olan bazı ilkelerin benimsenmesi önem arz etmektedir (MEB, 2013).

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alarak gerçekleştirilen etkinlikler bilimsel süreç ve kavramları gerçek durumlara uygulamayı sağlamada oldukça başarılıdır. Bu şekilde öğrenciler, fiziğin sadece formüllerden oluşmadığını, günlük hayatın bir parçası olduğunu fark edebileceklerdir. Bu nedenle yapılandırmacı yaklaşımın derslerde uygulanabilirliğini arttırmak, öğretimi güçlendirmek için öğretmenlerin daha doğru, daha kolay ve etkin uygulayabilecekleri strateji ve modeller geliştirilmiştir ve kullanılmaya başlanmıştır (Colburn ve Clough, 1997). Bu araştırmada da, bu modellerden birisi olan 7E öğrenme modeli kullanılmıştır.

Öğrenme aslında doğal bir süreçtir. Doğumdan itibaren bireyler ihtiyaçları doğrultusunda yaşadıkları dünyaya uyum sağlayabilmek için, sürekli yeni şeyler öğrenirler ve çoğu zaman öğrendikleri şeyleri başkaları öğretmez, aksine kendileri keşfederler. Okul ortamıyla birlikte doğal öğrenme sürecinin yanında ihtiyaç duyulan temel bilgiler de bireye aktarılır. Bu şekilde birey doğal öğrenme sürecini pekiştiren bilgilerin temelini de edinmiş olur. Fiziğin gerek doğal hayatın gerekse teknolojinin neredeyse her alanının içerisinde olduğu gerçeğinden yola çıkarak, öğrencilerin ilgi ve merakları doğrultusunda fiziğin belirli bağlamlar içerisine



yerleştirilerek (spor, sağlık, çevre, teknolojik araçlar vb.) sunulması öğrenme için bir ihtiyaç veya gerekçe oluşturma fırsatı sunacaktır (MEB, 2013).

Fizik dersindeki anlamlı öğrenme; öğrencinin ön bilgisinin geçerli olup olmadığının kontrol edildiği, gerçek hayatta karşı karşıya kaldıkları bağlamların esas alındığı, öğrencilerin her daim zihinsel, genellikle de fiziksel bakımdan etkin olduğu ve kavramsal değişimin meydana geldiği öğrenme ortamlarında gerçekleşmelidir. Bundan başka olarak bu ortamın öğrenciye yeni öğrenilmiş olan kavramın pekiştirebilmesi için fırsatlar sunması gerekmektedir (MEB, 2007). 7E öğrenme modelinin tüm basamakları yukarıda belirtilen ortamlara zemin hazırlamaktadır.

7E öğrenme modelinin ilk basamağı olan Merak Uyandırma basamağı ile öğrencilerde konuyla ilgili merak uyandırarak öğrencilerin dikkatinin konuya çekilmesi ve ön bilgilerinin ortaya çıkartılması hedeflenmektedir (Eisenkraft, 2003). Öğrencilerin fizikle ilgili ne öğrendikleri, daha öncesinde ne bildikleriyle ilişkilidir (MEB,2013). Fizik öğretim programında da anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceği ve öğrencilerin öğrenilecek konu ile ilgili ön bilgi veya hazır bulunuşluk düzeylerini ortaya çıkarmalarını sağlayacak ortamlar oluşturulması gerektiği vurgulanmaktadır (MEB;2007). Ayrıca 1600 yılının ortalarında Jan Amos Comennius, öğretime her birey tarafından gerçek yaşamda karşılaşılan ve mümkün olduğunca çok sayıda duyu organımıza hitap eden cisimlerle başlanması gerektiğini vurgulamıştır (MEB, 2007).

7E öğrenme modelinin ikinci basamağı olan Keşif basamağında ise öğrencilere gözlem yapma, verileri kaydetme, değişkenleri ayırıştırma, deneyleri tasarlama ve planlama, grafikler çizme, sonuçları yorumlama, hipotezler geliştirme ve bulgularını organize etme olanakları sağlanır (Eisenkraft, 2003). Sorgulama ve araştırma fiziği öğrenmenin önemli bir parçasıdır (MEB, 2013).

Üçüncü basamak olan Açıklama basamağında öğrenciler teorik bilgilerle tanıştırılır. Öğrenciler yeni model ve teorileri kullanarak sonuçları özetler. Öğretmen öğrencilerin tutarlı genellemeler yapabilmesi için rehberlik eder ve öğrencilerin araştırma sonuçlarını bilimsel kelimeleri kullanarak yorumlayabilmeleri amacıyla onlara sorular yöneltir (Eisenkraft, 2003).

Öğretmenler öğrencilerin yeni kavramlarını farklı durumlara uygulamalarına fırsat vermelidir (MEB, 2007). 7E öğrenme modelinin dördüncü basamağı olan Genişletme basamağı öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni alanlara uygulayabilmelerine olanak sağlar. Bu aşama, aynı zamanda öğrencilerin çözmeleri için sayısal problemleri de içerebilir. Genişletme aşaması “öğrenmenin transferi” olarak adlandırılan psikolojik yapı ile doğrudan ilişkilidir. Öğrenme; bir kavramdan diğer kavrama, bir konudan diğer konuya, bir seneden diğer bir seneye ve okul içi etkinliklerden okul dışı etkinliklere aktarılabilir (Eisenkraft, 2003).

Beşinci basamak olan İlişkilendirme öğrenilen bilgilerin yeni bir bağlama uygulanma noktasına vurgu yapar (Eisenkraft, 2003). Öğrenilen bilgi ve becerilerin başka bağlamlara transferi kendiliğinden gerçekleşmez. Öğrencilerin farklı bağlamlarda bu bilgi ve becerileri kullanabilmesi için gerek sınıf içerisinde, gerek sınıf dışı aktivitelerde kazandıkları bilgi ve becerileri değişik bağlamlarda kullanma fırsatları sunulması gerekir (MEB,2013).

Altıncı basamak olan Paylaşma basamağında ise öğretmen öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır. Öğrenci ise, ilgi alanlarına dayalı etkinliklerle ilgili olarak diğer gruplar veya kendi grubundaki arkadaşlarıyla işbirliği yapar. İşbirliği üzerine kurulu bu çalışmalarla öğrencilerin fikirleri değişebilir. (Avcıoğlu, 2008). Öğrenme bireysel olduğu kadar sosyal bir olaydır. Sahip olunan bilgiler paylaşıldıkça, tartışıldıkça derinleşir ve zenginleşir. Öğrenciler kimi zaman kendi akranlarıyla olan etkileşimlerinde öğretmenleriyle olan etkileşimlerinden daha çok şey öğrenebilir. Bunun nedeni, akranlar arası bilgi ve beceri seviyesinin birbirine yakın olmasıdır. İyi tasarlanmış iş birlikli öğrenme yöntemleriyle öğrenciler belirli engelleri birbirlerine destek olarak aşabilirler (MEB, 2013).

Son basamak olan Değerlendirme hem izleme hem de düzey belirleyici değerlendirmeyi içerir. Bu basamakta öğrencilere yaptıkları etkinliklere yönelik sorular yöneltilmelidir (Eisenkraft, 2003).

Fizik dersi öğretim programın öncelikli amaçlarından biri de öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesidir. Bilimsel süreç, özünde analitik ve eleştirel düşünme becerilerinin şekillendirildiği bir süreçtir (MEB, 2013).

Öğrenme Döngüsü Modelleri, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını almasını, yaşayarak öğrenmelerini ve bilginin transfer edilmesini sağlayarak gerçek yaşamın içinde öğrenmelerine olanak veren yapısıyla bireylerin bilimsel süreç becerilerine ulaşmalarına olanak verir (Bıyıklı, 2013). 7E öğrenme modelinin de bilimsel düşünmeye önem verdiği ve bilimsel süreç becerilerinde yer alan alt becerilerinin kullanılmasına olanak verdiği söylenebilir. Bu anlamda 7E öğrenme modeline uygun bir öğretim materyalinin geliştirilerek uygulanması önemli görülmektedir.

2013-2014 öğretim yılından itibaren uygulanan Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı'na göre, ortaöğretim 9. Sınıf Enerji konusu ile ilgili, öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan yeni ders planlarının, etkinliklerinin, kullanılan testlerin ve bunlarla beraber öğretmen-öğrenci görüşmelerinden elde edilen verilerden ortaya çıkacak sonuçlara göre sunulan önerilerin alan yazına katkı sağlayacağı, hazırlanacak tezin bu alandaki açığı kapatacağı düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

**Araştırmanın Amacı.** Araştırmanın genel amacı, öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeline ve 7E öğrenme modeline göre Enerji ünitesine yönelik olarak hazırlanmış ders planlarının, 9. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesidir. Bu kapsamda öncelikle öğrencilerin Enerji ünitesini Deney 1 ve Deney 2 gruplarında; hazırlanan ders planları kullanılarak, kontrol gruplarında ise geleneksel yöntemler kullanılarak işlemleri, uygulamalar sonucunda her iki grubun akademik başarıları ile bilimsel süreç becerilerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması ve ortaya çıkan sonuçların öğretmen - öğrenci görüşmelerinden elde edilen verilerle desteklenmesi amaçlanmaktadır.

**Araştırmanın Önemi.** Alanyazın tarandığında, Fizik Eğitimi alanında öğrenme döngüsü modellerinden 5E öğrenme modeli ile ilgili çalışmalara sıkça rastlanmaktadır (Andaç, 2007; Aydoğmuş, 2008; Dinçer, 2009; Er Nas, 2008; Ergin, 2006; Gürses, 2006; Hırça, 2008; Keskin, 2008; Özsevgeç 2007; Öztürk, 2008; Sağlam, 2005; Tiryaki, 2009; Türker, 2009; Yıldız, 2008). Ancak 7E öğrenme mo-

delinin uygulandığı çalışma sayısının daha az olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada 7E öğrenme modelinin kullanılması düşünülmüş ve Bybee'nin yorumladığı 7E öğrenme modeli kullanılmıştır.

Fizik eğitiminde öğrenme döngüsü modeliyle yapılan çalışmalarda modelin; öğrencilerin başarılarına etkisi (Avcıoğlu, 2008), başarı, kavram yanlışları, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve kalıcılık düzeylerine etkisi, (Demirezen, 2010; Toroslu Çekiç, 2011) ve öğrencilerin hem başarı hem de tutumlarına etkisi (Ergin, 2006; Peşman, 2012; Şahin 2012) araştırılmıştır. Bu çalışmada, 7E+S modelinin, fizik başarısı ve bilimsel süreç becerilerine etkileri incelenmiştir. Alan yazın incelendiğinde öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin öğrencilerin Enerji konusundaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca, öğretmenlerin elinde, 7E öğrenme döngüsü modeline göre hazırlanmış ve öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş, Enerji ünitesine yönelik kullanabilecekleri ders planları ve diğer etkinlik dokümanları da bulunmamaktadır. Bu çalışma kapsamında hazırlanan ders planlarının da öğretmenlere yararlı olacağı düşünülmektedir.

Ayrıca, bir önceki (MEB, 2007) Fizik Öğretim Programı'nda, 5E, 7E gibi öğrenme modellerinin diğer yöntemlere göre biraz daha fazla kullanılmasının fizik dersine ait kazanımların daha iyi öğrenilmesine, öğrencilerin daha düzenli kavramsal yapılara ve becerilere sahip olmasına neden olduğu vurgulanmıştır. Güncellenen öğretim programlarında da bu modellerin önemine değinilmiş, ders planlarında bu modellere yer verilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada da 7E modelinin kullanılması tercih edilmiştir.

Alan yazın tarandığında öz düzenleyici bilişsel stratejilerin öğrenme döngüsü modellerinden biriyle bütünleştirilerek etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla, bu çalışma öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile desteklenen araştırma tabanlı öğretim stratejisi olarak 7E öğrenme döngüsünün etkililiğini araştırarak yukarıda belirtilen boşlukları dolduracaktır.

Fizik eğitiminde öğrenme modelleri ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde daha çok nicel verilerin analizlerine yer verildiği görülmüştür. Bu çalışma kapsamında nicel verilerin istatistiksel analizlerinin yanı sıra öğretmen ve öğrenci görüşmelerinden elde edilen veriler de toplanmış, bu verilerin de içerik

analizi yapılmıştır. Bu sebeple yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucu öz düzenleyici bilişsel stratejilerle zenginleştirilmiş 7E ile 7E öğrenme modelinin fizik eğitimindeki etkisi üzerine daha ayrıntılı bilgi edinilmiş ve elde edilen nicel veriler bu nitel verilerle desteklenmiştir.

### **Problem Cümlesi**

Enerji konusunda öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmış ders planlarıyla işlenen fizik derslerinin ve 7E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmış ders planlarıyla işlenen fizik derslerinin, geleneksel yaklaşımla işlenen fizik derslerine göre 9. sınıf öğrencilerinin başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi nedir?

**Alt Problemler.** Araştırmaya ilişkin alt problemler şu şekildedir:

1. EBT ön test ve BSBT ön test puanları kontrol edildiğinde, 9. Sınıf öğrencilerinin EBT son test ve BSBT son test puanları deney ya da kontrol grubunda olmalarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
2. Öğrencilerin öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin uygulandığı öğretim süreçlerine ilişkin görüşleri (derse karşı ilgi, başarı, hoşça giden ve gitmeyen yönler, daha önceki derslerle karşılaştırma vb.) nelerdir?
3. Öğretmenlerin öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin uygulandığı öğretim süreçlerine ilişkin görüşleri (derse karşı ilgi, başarı, hoşça giden ve gitmeyen yönler, daha önceki derslerle karşılaştırma vb.) nelerdir?

## **Sayıtlılar**

1. Öğrenciler görüşlerini kendi iradeleri doğrultusunda objektif olarak ortaya koymaktadırlar.
2. Uygulamanın yapılacağı eğitim öğretim yılı içerisinde, Ankara il merkezi Yenimahalle ilçesinde bulunan 9. sınıf öğrencilerine yönelik testlerin kapsam geçerliliğinin belirlenmesinde uzman görüşleri geçerlidir.

## **Sınırlılıklar**

1. Araştırmanın bulguları 9. Sınıf Enerji ünitesi kavramları ile sınırlıdır.
2. Araştırma MEB Enerji ünitesinin kazanımları ile sınırlıdır.
3. Araştırma 2016-2017 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın gerçekleştirildiği ortaöğretim kurumları, Ankara'nın Yenimahalle ilçesinde bulunan liselere giriş puanı yüksek Anadolu Liseleri ile sınırlıdır.
5. Araştırma 9. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

## **Tanımlar**

Öz düzenleme:

Öğrencilerin kendi öğrenme hedeflerini belirledikleri, bilişlerini, motivasyonlarını ve davranışlarını düzenlemeye çalıştıkları, hedefleri ve çevrelerindeki bağlamsal özellikler tarafından yönlendirilip sınırlandırıldıkları, aktif ve yapıcı bir süreçtir (Pintrich, 2000a).

Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler:

Öğrencilerin bir görevi tamamlamak ya da bir akademik konuya ilişkin bir amacı gerçekleştirmek için öğrenme deneyimleri sırasında kullandıkları stratejilerdir (Boakartes, 1996).

7 E Öğrenme Modeli:

Yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini temel alarak oluşturulan her bir basamağının ayrı ayrı işlevinin olduğu, eğitim-öğretim ortamında kullanılan bir öğrenme modelidir (Özmen, 2004).

Bilimsel Süreç Becerileri:

Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Çepni vd., 1997).

Geleneksel Yöntem:

Öğretmenler tarafında kontrol gruplarında Enerji ünitesinin işlenmesine yönelik kullanılan yöntemlerdir (düz anlatım, soru-cevap vb.).

Enerji Başarı Testi (EBT):

Araştırmacı tarafından 9. sınıf Enerji ünitesi için MEB kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış başarı testidir.

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT):

Araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini ölçmek için kullanılan testtir.

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

#### Araştırmanın Kuramsal Temeli

Bu bölüm, bu çalışma ile ilgili alan yazının gözden geçirilmesini içermektedir.

**Öğrenme Döngüsü Kavramı.** Öğrenme döngüsü 1967 yılında Karplus ve Thier tarafından geliştirilmiş olup, Bilim Müfredat Geliştirme Çalışması (SCIS) için kullanılmaktadır. Öğrenme döngüsü, bilimsel sorgulamaya dayalı bir öğretim modelidir. Bu model, öğrencileri bilimsel bir kavramla ilgili kendi anlayışlarını geliştirmeye, bu anlayışı keşfetmeye ve derinleştirmeye ve daha sonra kavramı yeni durumlara uygulamaya teşvik eder (Einsenkraft, 2003).

Öğrenme döngüsü kavramsal değişimi teşvik eden yapılandırmacı yaklaşıma dayanan bir öğretim modelidir. Piaget'in zekâ gelişim modeline dayanan, öğrencilerin kendi faaliyetlerini yansıtmalarına yardımcı olarak kendi mantıklarının farkına varan, akıl odaklı öğretim stratejisidir. Öğrenciler kendi mantıklarının farkına varıp yeni bilgileri başarılı bir şekilde uyguladıklarında yeni kalıpları araştırmada daha etkili olurlar (Yıldız ve ark. 2011).

Günümüzde bilgiyi zihinde depolamak veya ezberlemek önemini yitirmiş, bilgiye ulaşma yollarını öğrenmek, bilgiye ulaşabilmek ve elde edilen mevcut bilgilerden yeni bilgiler üretmek önem kazanmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım da bu temel felsefe üzerine kurulmuştur. Bu yaklaşım, bilginin temelden adım adım inşa edilmesi ilkesine dayanır. Aynı zamanda yapılandırmacı yaklaşım öğrencinin öğrenme süreçlerine odaklanır. Öğrenen, bilgiyi alarak organize ettikten sonra yeni bilgiler elde etmeye çalışır (Lefoe,1998). Bu sebeple bu yaklaşımda, öğretmenin rolü değişmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen, bilgiyi öğrencilere aktaran değil; öğrencilerin, kendi yaşantılarından ve ön bilgilerinden hareketle yeni bilgilere ulaşmalarını sağlayan kişidir. Aynı zamanda öğretmen, öğrenciyi merkeze almalı, onların ilgi ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmak suretiyle, katılımcı gözlemci olarak öğrenme-öğretme sürecini yönlendirmelidir.

Yapılandırmacı yaklaşımla öğretimi savunanlar, daha çok öğrenme ortamlarını tasarlamaya odaklanmıştır ve öğrenme yaşantılarının düzenlenmesine



önem verirler (Erdem, 2001). Bunun için öğretmen, bilginin zihinde yapılandırılmasının farkına varılacak ve nasıl öğrenildiğinin yansıtılmasını sağlayacak öğrenme öğretme yaşantıları düzenlemelidir (Yurdakul 2004, s. 51). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde öğrencilere yaşantı zenginliği sağlanmalıdır. Bunun için de bu süreçte farklı strateji, yöntem ve teknikler kullanılmalıdır.

Bu strateji, yöntem ve teknikler; buluş, araştırma-inceleme, işbirlikçi öğrenme, drama, proje temelli öğrenme, problem çözme, beyin fırtınası, aktif öğrenme, bilgisayar destekli öğretim, altı şapkalı düşünme gibi ifade edilebilir. Yapılandırmacı yaklaşımda, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması önemlidir. Bir eğitim programında bu becerilere ağırlık verilmelidir. Öğrenenin, mevcut bilgilerden yola çıkarak yeni bilgilere ulaşan, üreten, araştıran, keşfeden, sorgulayan, eleştiren, analiz ve sentez yapabilen birey olarak yetiştirilmesi önemlidir.

Öğrenme döngüsü modeli önceki öğrenilenlerin yeni öğrenilenlerle ilişkilendirilmesini savunan yapılandırmacı kuram üzerine kurulmuş öğrenme modellerinden birisidir. Öğrenme döngüsünün, yapılan birçok araştırmada öğrencinin bilimi tanıması, içeriğini anlaması ve bilimsel süreçleri uygulaması açısından etkili modellerden biri olduğu belirtilmektedir (Wilder ve Shuttleworth, 2004). Bu yaklaşım öğrencilerin kavramsal gelişim yoluyla kazandıkları bilgilerin sınıfta tartışılması esasına dayalıdır (Lawson, 1995). İlk kez Karplus ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu yaklaşımın sınıf ortamındaki uygulaması üç aşamada gerçekleştirilmektedir (Osborne & Wittrock, 1983; Ayas, 1995):

#### 1- İnceleme ve Veri Toplama Aşaması

Bu aşamada, öğrenciler yeni bir öğrenme ortamında kendilerine öğretilmek istenen kavramla ilgili kendi gayretleri, tepkileri ve hareketleriyle deneyim kazanırlar. Öğrenciler öğrenme ortamında yeni karşılaştıkları araç-gereçleri ve diğer materyalleri öğretmenin veya başka kişilerin yardımı olmadan incelerler ve onlar hakkında tecrübe kazanmaya çalışırlar. Bu inceleme aşamasında öğrenciler karşılaştıkları bazı durumları önceden sahip oldukları bilgilere dayalı olarak açıklayabilirken, bazı konularda kafalarında bir takım sorunlar veya karmaşık durumlar oluşabilir. Öğrenci bu soruları sahip olduğu zihin yapısıyla açıklayamadığı için soruların cevabıyla ilgili olarak öğretmenin vereceği bilgilere

ihtiyaç duyar, böylece öğrenme isteği duyar ve öğrenmeye hazır hale gelmiş olur. Buna bilgiyi almaya hazır hale gelme denir.

## 2- Kavram Tanıtımı Aşaması

Bu aşamada öncelikle öğrenciye yeni kazandırılacak kavramla ilgili bir tanım verilerek öğrencinin bir önceki aşamada kazandığı bilgi ve deneyimleri yorumlaması ve değerlendirmesi sağlanır. Kavramın tanımı öğretmen tarafından verilebileceği gibi, kitap, film, bilgisayar programı gibi görsel ve basılı bir materyalden de yararlanılabilir. Bu aşamada öğrenci, kendisine verilen bilgileri kullanarak ilk aşamada karşılaştığı sorulara cevap bulur. Öğrencilerin inceleme ve veri toplama aşamasında elde ettikleri bilgilerin ve kazanımların yorumlanması ve onlara anlam verilebilmesi için, kavram tanıtımı aşaması her zaman inceleme ve veri toplama aşamasını takip etmeli ve onunla ilişkilendirilmelidir. Aksi takdirde öğrencilerin öğrenme güçlüğü çekmesi söz konusu olabilir.

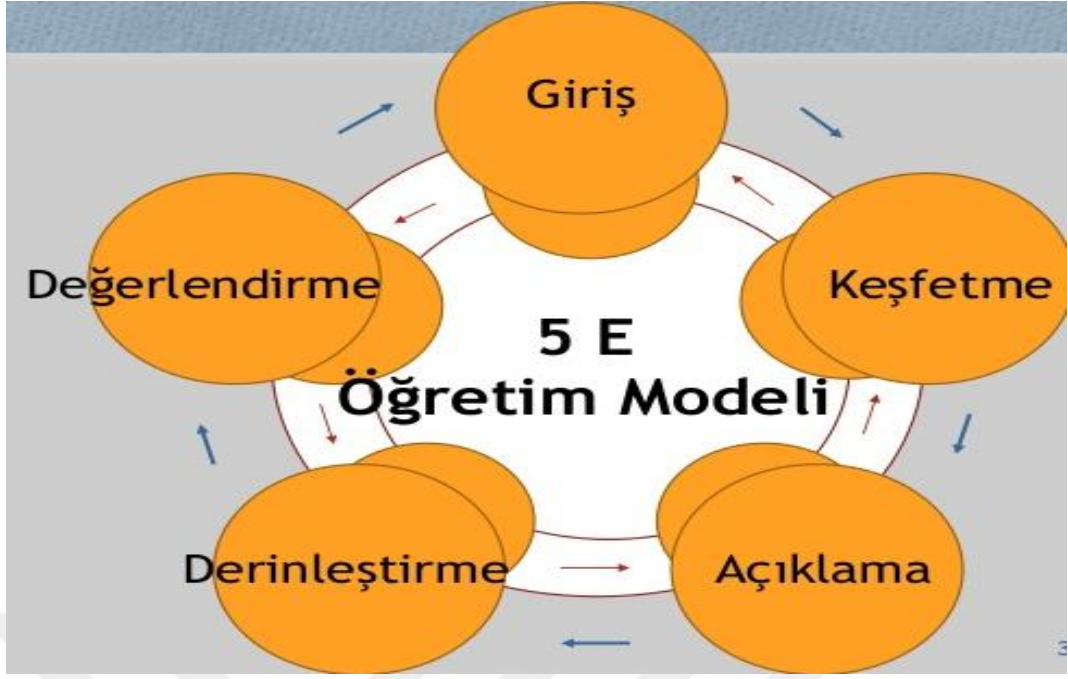
## 3- Kavram Uygulama Aşaması

Bu aşama öğrencilerin ilk iki aşamada öğrendikleri bilgileri ve kavramları yeni ve farklı durumlara uygulayarak pekiştirdikleri aşamadır. Bu aşamada öğrencilere farklı durumlarla ilgili sorular sorulur. Bu aşama kendi kazandığı deneyimleri öğretmenin anlattıkları ile ilişkilendiremeyen, yani anlamlı öğrenme gerçekleştirmede güçlük çeken öğrenciler için oldukça yararlı olmaktadır.

Öğrenme döngüsü, öğretmenlere yalnızca öğrencilerin başarılı olmasına yardımcı olmak için yeni stratejiler öğrenmekle kalmayıp aynı zamanda bu stratejileri uygulayarak ve devlet standartlarını sınıf ortamına getirmeye odaklanmış öğrenciler topluluğunda test etmelerinde yardımcı olan güçlü bir araç olabilir. Öğrenme döngüsü modelleri birbirini takip eden 3, 5 veya 7 evreden oluşmaktadır. Öğrenme döngüsündeki her adım farklı bir amaca hizmet eder ve özel olarak yapılandırılmış faaliyetleri içerir. Bu tür bir ders biçimini özellikle etkili kılan, öğrencinin aktif katılımı konusundaki vurgusudur ve öğrencilerin yeni materyalle karşılaştıklarında önceki anlayışlarını keşfetmelerini gerektirir (Peter ve ark. 2006).

5 ve 7 evreli modellerin evre isimleri İngilizcede E harfleriyle başlayan kelimelerden oluştuğundan 5E ve 7E modeli olarak adlandırılmaktadır.

**5E Öğrenme Modeli.** Öğrenme döngülerinden biri olan 5E modeli, tüm programlar, belirli birimler veya bireysel dersler için kullanılabilen bir öğretim sırasını açıklamaktadır. Bu model, öğrencilerin deneyimlerinden ve yeni fikirlerden kendi anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olan yapılandırmacı öğrenme döngüsünü desteklemektedir. Ayrıca bir kavramın derinlemesine kavranmasını sağlayan yapılandırmacı modeldir (Martin, 2006). Yapılandırmacılık, öğrencilerin mevcut bilgi, inanç ve becerilerini çeken bir öğrenme stratejisidir (Şimşek 2004). Yapılandırmacı bir yaklaşımla, öğrenciler önceden öğrenme ve elde ettikleri yeni bilgilerden yeni bir anlayış sentezlemektedirler. Yapılandırmacı öğretmenler öncelikle problemleri belirlerler ve öğrenci araştırmalarını izlerler. Ayrıca, öğrenci soruşturmalarını yönlendirir ve yeni düşünme modellerini geliştirir. Çoğunlukla ham veri, birincil kaynakları ve etkileşimli materyalle çalışarak yapılandırmacı öğretim, öğrencilere kendi verileriyle çalışmalarını ve kendi keşiflerini yönlendirmesini ister. Sonuçta, öğrenciler öğrenmeyi birikmiş, gelişen bilgi olarak düşünmeye başlarlar. Yapılandırmacı yaklaşımlar, yetişkinler de dâhil olmak üzere her yaştan öğrencilerle iyi çalışır (Özsevgeç ve ark. 2006).



Şekil 1. 5E öğrenme döngüsü. (<https://www.slideshare.net/zafererkan7/5e-retim-modeli-53897173>)

5E öğrenme döngüsü, John Dewey'nin deneyimsel öğrenme felsefesine ve David Kolb'un önerdiği deneyimsel öğrenme döngüsüne dayalı bir öğretim tasarımı modelidir. 1989 yılında Biyolojik Bilim Müfredat Çalışmasının (BSCS) Roger Bybee'ye atfedilen model, fen öğretiminde etkili bir şekilde kullanılabilir. Robert Karplus tarafından ilk kez geliştirildiği gibi öğrenme döngüsü, araştırma, kavram tanıtımı ve kavram uygulaması olarak bilinen ardışık üç aşamayı içermektedir. Rodger Bybee, elde ettiği deneyimler sonucunda öğrenme döngüsü üzerindeki çalışmalarını geliştirmiş ve Karplus'un geliştirdiği öğrenme döngüsünü 5 aşamalı olarak yeniden düzenlemiştir (Tinker, 1997). Bybee'e göre (2003) modelin ana kaynağını Dewey ve Piaget' oluşturmuştur (Bybee, 2003).

5E öğrenme modeli, öğrencilerin yeni kavramları keşfetmelerini ve onları önceki bilgileriyle kaynaştırmalarını hedef alır (Ekici, 2007). Gerçekleştirilen öğretim etkinlikleri öğrencilerin, problem durumunda kendi bilgilerini yine kendilerinin oluşturmalarını sağlayacak şekilde düzenlenir (Türker, 2009). 5E öğrenme modeli öğretmen için yardımcı ve düzenleyici bir modeldir.

Beş aşamalı olarak uygulanan bu öğrenme modeli, “Dikkat çekme- Giriş (Engage-Enter)”, “Keşfetme (Explore)”, “Açıklama (Explain)”, “Derinleştirme (Elaborate)” ve “Değerlendirme (Evaluate)” aşamalarından oluşmaktadır (Carin ve Bass, 2005; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Gönen ve Andaç, 2009, Senemoğlu, 2009). 5E öğrenme döngüsü modelinin aşamaları sırasıyla aşağıda açıklanmaktadır. Aşama sayısından bağımsız olarak, her öğrenme çevrimi özünde aynı endüktif öğretim sırasını taşır. Kısaca, öğrenme döngüsü, öğrencilerin doğal fenomeni araştırmaya aktif katılımıyla başlar. Araştırma sırasında, öğretmen, deneyin fiziksel sürecini yönlendiren materyal ve talimatlar sunan bir kolaylaştırıcı görevini görür. Araştırmadan sonra, öğretmen öğrencilerin gözlemlerini sınıf arkadaşlarıyla paylaştığı bir tartışma ortamı geliştirir. Kavram etiketli olduktan sonra, öğrenciler yeni oluşturulan anlayışlarını yeni durumlara uyguladıkları ilave faaliyetlerde bulunurlar (Akar, 2005). 5E modelinin uygulanması, öğretmenlerden ve öğrencilerden gerçekçi taleplerde bulunması ve esnek olmasından dolayı ilköğretim ve liseler için uygun önemli bir modeldir (Wilder ve Schuttleworth, 2005).

**Dikkat Çekme - Giriş.** 5E modelindeki etkileşim unsuru öğrencilerin dikkatini çekme, öğrencilerin konuyla ilgili düşünmelerini sağlamayı, öğrencilerin kafasında soru sormayı, düşünmeyi teşvik etmeyi ve önceden bilgiye erişmeyi amaçlamaktadır. Bu aşamada aynı zamanda öğrencilerin ön bilgilerini kullanıma hazır hale getirmelerinin sağlanması da gerekir. Öğrencilerin meraklarını uyandırmak ve ilgilerini konu üstüne çekmek için, onları heyecanlandıracak sürprizler hazırlanarak bu konuda ne bilip ne bilmedikleri de belirlenebilir. Öğrencilerin merakını uyandıracak çeşitli materyaller sınıfta sergilenir. Öğretmen öğrencilere, merak uyandırıcı, onların dikkatini çekici çeşitli sorular sorar. Bu sorularda önemli olan doğru cevabı bulmak değil, farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlamaktır. Buradaki amaç, öğrencilerin ön bilgilerinden ve deneyimlerinden yola çıkarak düşüncelerini ifade etmelerini sağlamak, öğrencilerin ön bilgilerini değerlendirmek ve merakı teşvik edici kısa faaliyetler aracılığıyla öğrencilerin yeni bir kavramla meşgul olmalarına yardımcı olmaktır. Etkinlik, geçmiş ve mevcut öğrenme deneyimleri arasında bağlantı kurmalı ve önceki kavramları ortaya koymalıdır ve öğrencilerin mevcut faaliyetlerin öğrenme çıktılarına yönelik düşüncelerini düzenlemelidir (Yalçın 2010). Ayrıca öğ-

rencinin dikkatini çekmek için ilginç durumlar veya zıt kavramlar kullanılarak bu basamağın etkisi artırılabilir.

**Keşfetme.** Bu aşamada öğrencilerin dikkatleri çekilip gerekli motivasyon sağlandıktan sonra, öğrenciler yeni fikirler keşfetmek için birbirleriyle çalışırlar. Öğrenmenin bu aşaması, öğrencilerin verileri gözlemlemek, kaydetmek, değişkenleri belirlemek, deneyler tasarlamak ve planlamak, grafikler oluşturmak, sonuçları yorumlamak, hipotezler geliştirmek ve bulgularını düzenlemek için bir fırsat sunmaktadır. Öğretmenler soru sorma, yaklaşımı önerme, geribildirim verme gibi kolaylaştırıcı olarak davranıp, gerektiğinde yardım sağlarlar. Bu bölüm öğrencinin en aktif olduğu aşamadır. Öğretmen aktiviteyi başlatır ama devam ettirenler öğrencilerdir. Keşif aşamasında, öğrenciler konu ve materyallere doğrudan dâhil olma fırsatına sahip olurlar. Grup halinde çalıştıklarında, öğrenciler paylaşmayı ve iletişim kurmayı hedefleyen ortak çalışmaları kolaylıkla oluşturabilirler. Öğretmen malzeme sağlama ve öğrencilerin odaklanmasını yönlendiren bir kolaylaştırıcı görevini görür. Öğrencilerin araştırma sürecinde, öğretmenlerinin talimatları doğrultusunda araştırma yaparlar. Öğrenciler, araştırma odaklı olarak fen eğitimi ve mühendislik alanındaki birçok zor konuyu aktif olarak öğrenirler. Ayrıca bu yöntem sayesinde yeni konuları kendi başlarına keşfetmelerine yardımcı olur. Kendi kendine tasarlanmış veya rehberli araştırma sayesinde öğrenciler hipotezler kurarlar, kendi tahminlerini test ederler ve kendi sonuçlarını çıkarırlar. Öğrenciler, konu ile ilgili kurdukları hipotezler doğrultusunda düzenlemeler ve plânlar yaparlar.

Bu bölüm sürenin en fazla ayrıldığı aşama olduğundan dolayı süre planlaması yapılmalı ve zaman iyi değerlendirilmelidir. Öğrenciler genellikle grup halinde çalışarak işbirlikçi öğrenme içinde olurlar. Öğrenciler, kavramın tanımı öğretmen tarafından öğrenebilecekleri gibi, kitap, film, bilgisayar programı gibi görsel ve basılı bir materyalden de yararlanılabilir.

Bu bölümde uygulama, analiz ve sentez düzeyinde üst düzey bilişsel beceriler kullanılır. Bu basamakta öğrencilerin materyallere dokunup onları serbest bir şekilde incelemelerine fırsat verilir (Bybee, ve ark, 2006).

**Açıklama.** Öğretmen merkezli bir evredir (Trowbridge, Bybee ve Powell, 2004). Öğrenciler elde ettikleri sonuçları bu yeni teori ve modellere bağdaştırıp kendi düşünce ve kavramlarını ortaya koyarlar. Öğretmen öğrencileri tutarlı

genellemelere doğru yönlendirir, öğrencilere farklı bilimsel kelimelerde yardımcı olur ve öğrencilerin bu keşiflerin sonuçlarını açıklamak için bu kelimeleri kullanmasına yardımcı olacak sorular sorarlar. Araştırma ve açıklama bileşenleri arasındaki ayrımı yaparak, kavramların terminolojiden önce gelmesini sağlar. Bu aşama özellikle zihinsel gelişim seviyesi ortalamanın altında olan, anlamlı öğrenme gerçekleştirmede güçlük çeken öğrenciler için oldukça yararlı olmaktadır (Hançer, 2005). Öğrencilere konu hakkında sorular sorulur, sınıfta tartışma yürütülür, daha fazla soru üretilir ve yeni tanımlar araştırılır. Açıklama aşaması, öğrencilerin dikkatini, katılım ve keşif deneyimlerinin belirli bir yönüne odaklamakta ve kavramsal anlayış, süreç becerileri veya davranışlarını göstermek için fırsatlar sağlamaktadır. Öğrenciler kavram hakkındaki anlayışlarını açıklarlar. Öğretmenin veya müfredatın bir açıklaması onları bu aşamada kritik bir bölüm olan daha derin bir anlayışa yönlendirebilir (Harlen, 2007).

**Bilgiyi Derinleştirme.** Modelin bu aşamasında öğrencilerin öğrendiklerine yeni sorular sorarak; araştırılması gerekli konularla yeni kavramlar oluşturarak bilgiyi yeni durumlara transfer etmeleri beklenir. Öğretmenler öğrencilerin kavramsal anlayışlarını ve becerilerini zorlar ve genişletir. Öğrenciler ek faaliyetler yürütmek suretiyle kavram konusundaki anlayışlarını uygularlar. Önceki aşamalarda kazanılan bilgi ve problem çözme yaklaşımını kullanarak, öğrenciler onu yeni olaylara ve problemlere uyarlarlar. Benzer veya gerçek kavram durumlarına çıkarımlar, kesintiler ve hipotezler uygulanabilir. Öğrenilen kavramların çeşitli örnekleri ve uygulamaları, böylelikle zihinsel modelleri güçlendirirken aynı zamanda, daha fazla bilgi ve kavrayış sağlar. (Senemoğlu, 2009). Bu aşamada öğretmen, yeni aktiviteler yaparak öğrencilerin bilgi ve becerilerini farklı bir durumda uygulamalarını sağlar. Öğrenciler ise kazandıklarını bilgi ve becerilerini yeni durumlara uygular. Çözüm önerme ve karar verme süreçlerinde kendi bilgilerini kullanırlar. Elde ettikleri sonuçları diğer öğrencilerle tartışırlar (Gejda 2006, Hançer, 2005).

**Değerlendirme.** Değerlendirme aşaması öğrencilerin anlayış ve yeteneklerini değerlendirmeye teşvik eder ve öğretmenlerin, öğrencilerin eğitim hedeflerine ulaşma yolundaki ilerlemelerini değerlendirmeleri için fırsatlar sağlar. Öğrenme hedeflerine ulaşıldığını ve yanlış kavramalardan kaçınılabildiğini belirlemek için, değerlendirme her aşamada sürmeli ve gerçekleşmelidir. Herhangi bir konuda

kontrol listesi, röportaj, gözlem ya da diğer değerlendirme araçları kullanılabilir. Belirli bir yöne veya kavrama ilgi gösterilirse, daha fazla araştırma bu yönde teşvik edilmeli ve önceki araştırmalara dayalı yeni bir döngüye başlanmalıdır. Sorular, yeni başlayacak döngü için ilham verebilir. Bu süreç, öğretimin hem yapılandırılmış hem de sorgulamaya açık olan birbiriyle ilişkili kavramları ile döngüsel bir formatta tekrarlanır (Matkins, McDonnough, Rezba ve Sprague, 2007, Özerbaş, 2008).

**7E Öğrenme Modeli.** Yapılandırmacı öğretim modelinin son yıllarda geliştirilen modellerinden biri de 7E öğrenme modelidir. Bu model 5E modelinin daha gelişmiş bir üst modeli niteliğindedir (Özmen, 2004). Daha önce bilinen 5E modelinin geliştirilmiş bir şekli olan 7E modeli, öğretmenlerin önemli bazı öğretim bileşenlerini dışlamalarını engellemek için genişletilmiş, önceki modelinin bir uzantısıdır. 7E modeli de genellikle kavramsal değişim modeli olarak kullanılır. Bybee (2003) ve Eisenkraft (2003), 5E öğretim modelindeki basamakları geliştirerek 7E öğrenme modelini tanımlamışlardır. Her iki araştırmacının da temelde aynı düşünceler çerçevesinde birleşmiş olmalarına rağmen, bazı aşamaları birbirlerinden farklı olarak vurgulamış ve yorumlamışlardır (Kanlı, 2007).

Eisenkraft (2003), “Expanding the 5E Model” isimli çalışmasında, 5E öğrenme modeli ve 7E öğrenme modeli arasındaki farkı ve ortak yönleri ifade etmektedir. Çalışmada 5E öğrenme modelinin 7E öğrenme modelinden ayrıldığı ve ortak olduğu noktalar belirtilmiştir. 5E modelindeki Giriş-Katılım (Engage) aşaması, 7E modelinde Ön Bilgileri Yoklama (Elicit), Giriş-Katılım (Engage) aşamaları ile ikiye bölünmüştür. Bunun sebebi ise öğrencilerin öğrenecekleri yeni bilgileri, sahip olduğu ön bilgilerin üzerine inşa ettiğini, bu sebepten dolayı öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerin yoklanmasının önemli olduğunu düşünmesidir. Keşif (Explore) ve Açıklama (Explain) aşamaları aynı olup, Genişletme (Elaborate) aşaması, 7E Modelinde Genişletme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate) ve İlişkilendirme (Extend) aşamaları ile karşımıza çıkmaktadır. Edinilen yeni kavramların farklı disiplinlere uygulanması amacıyla, *genişletme* aşamasına ilave olarak İlişkilendirme (Extend) aşaması eklenmiştir. Ayrıca bu çalışmada E’lerin artışının yararları araştırılmıştır.

Bybee’ye göre yeni bir şeyleri öğrenme ya da bilinen şeyleri daha derinlemesine anlamaya teşebbüs etme doğrusal bir süreç değildir. Bir şeyleri



anlamalı hale getirmeye çalışırken, ön bilgilerimizi kullanırız. Yeni fikirleri keşfetmeye başladığımızda, olay hakkında önceden bize uygun görünen anladığımız şeylerle yeni keşfi birleştirebiliriz. Bazen parçalar uymadığı zaman eski fikirleri ortadan kaldırıp yenilerini inşa etmeliyiz. Bir kavramı açıkça anladığımızda, yeni olaylara bu kavramı uygulayabilme yeteneğini kazanırız. Bu sürekli ve oldukça bireysel bir süreçtir (Bybee, 2003).

Bybee (2003), yorumladığı 7E öğrenme modelinde, *ön bilgileri yoklama* aşamasına, *merak uyandırma* aşaması içerisinde yer vermiş, ayrı bir aşama olarak düşünmemiştir. Ayrıca *ilişkilendirme* aşamasına *değerlendirme* aşamasından önce yer vermiştir. Bunun yanında Eisenkraft'tan farklı olarak *genişletme* aşamasına *paylaşma-fikir alış verışı (Exchange)* aşamasını ilave etmiştir.

Tablo 1

*Eisenkraft ve Bybee 7E Öğrenme Modeli Aşamalarının Karşılaştırılması*

| Eisenkraft Aşamaları          | Bybee Aşamaları                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Ön Bilgileri Yoklama (Elicit) | Merak Uyandırma (Engage)             |
| Merak Uyandırma (Engage)      | Keşif (Explore)                      |
| Keşif (Explore)               | Açıklama (Explain)                   |
| Açıklama (Explain)            | Genişletme (Elaborate)               |
| Genişletme (Elaborate)        | İlişkilendirme (Extend)              |
| Değerlendirme (Evaluate)      | Paylaşma/Fikir Alışverişi (Exchange) |
| İlişkilendirme (Extend)       | Değerlendirme (Evaluate)             |

Bybee (2003) tarafından geliştirilen 7E öğrenme modeli, Eisenkraft'ın 7E öğrenme modelinden genişletme basamağından sonra, sorgulama, işbirliği, iletişim, tartışma, paylaşma ve ilişkilendirmeyi öne çıkaran bir anlayışla ayrılmaktadır. 7E öğrenme modeli, öğrencilerin dikkatini ve ilgisini çeken, meraklı ve istekli olanları görevlendiren faaliyetleri içerir. Bu etkinlikler genellikle

öğrencilerin günlük yaşamlarıyla ilişkilidir. Bu döngüsel model içerdiği faaliyetler aracılığıyla öğrencilerin olaylarla ilgili bilgi eksikliğinin değiştirilmesine yardım etmektedir. (Çopur ve Moğol, 2012; Yeşilyurt, 2009, Turgut ve Gürbüz, 2011, Çepni ve ark., 2010). Bu çalışmada Bybee'nin 7E öğrenme modeli aşamaları kullanılmış olup, bu aşamalarda öğretmen ve öğrencilerden beklenen davranışlar şu şekilde özetlenebilir (Bybee, 2003; Özmen, 2004).

**Giriş - Merak Uyandırma.** Bu aşama, öğrencilerin ön bilgilerini ve konunun hangi yönlerinin öğrencilerin ilgisini çekebileceğini belirlemek için hazırlanan bölümdür. Öğrenciler “konuyla ilgili zaten ne biliyorlar?” sorusuna cevap aranan aşamadır. Bu, yanlış anlamaları gidermek ve öğrencilerin hangi alanlarla ilgilendiğini keşfetmek için yapılması gereken bir aşamadır (Lawson 1995). Bu, öğrenme sürecinde çok önemlidir. Eğitimcilerin merak uyandırması ve öğrencilerin ilgisini çekmesi gerekmektedir. Bunu ancak, ilgi çekici teknolojik araçları kullanarak, ilginç soruları ele alarak, şaşırtıcı olgular veya istatistikler göstererek elde edebilirler. Bu aşamada kullanılan yöntem konunun yapısına bağlı olacaktır. Bu aşama süresince öğretmen; ilgi yaratır, merak uyandırır, sorular sorar ve öğrencilerin yeni kavram/konu hakkında ne bildiklerini veya ne düşündüklerini ortaya çıkarmaya çalışır. Öğrenciler ise “Niçin böyle oldu?”, “Konu ile ilgili neler biliyorum?”, “Konu ile ilgili neler öğrenebilirim?” sorularını sorarak konu hakkında düşünmeye bağlarlar.

**Keşif.** Keşif aşamasında amaç, öğrencilerin verileri gözlemlemek, kaydetmek, deneyler tasarlamak ve planlamak, grafikler oluşturmak, sonuçları yorumlamak, hipotezler geliştirmek ve bulgularını düzenlemek için bir fırsat sunmaktır. Bu aşamada öğretmen; olabildiğince az yardım ederek öğrencilerin birlikte çalışmalarını teşvik eder, öğrencileri gözlemler ve dinler, gerektiğinde yaptıkları çalışmaları tekrarlamaları için öğrencilere geniş kapsamlı sorular sorar, onları düşünmeye ve yorum yapmaya yöneltir, problemler hakkında çalışabilmeleri için öğrencilere yeterli zaman tanır, kolaylaştırıcı olarak görev yapar. Öğrenciler ise seçilen kavram/konu hakkında merakını gidermek amacıyla olayı araştırmak ve keşfetmek için sorgulama yöntemini kullanırlar, yapılan etkinliğin sınırları içerisinde özgürce düşünürler, olaylar ile ilgili tahminler yapar, hipotezler kurarlar ve bunları test ederler, yeni tahminlerde bulunur ve yeni hipotezler kurarlar, çözüme yönelik alternatif

deneyler yaparlar ve bunların sonuçları üzerinde tartışır. Gözlemlerini ve fikirlerini kaydederler.

**Açıklama.** Bu aşamada öğretmen öğrencileri tutarlı genellemelere doğru yönlendirir, farklı bilimsel kelimeleri olan öğrencilere yardımcı olur ve öğrencilerin keşiflerinin sonuçlarını açıklamak için bu kelimeleri kullanmasına yardımcı olacak sorular sorar (Bentley, 2007). Öğrencileri, kavramları açıklamaları ve tanımlamalarını yapmaları için cesaretlendirir, öğrencilerin daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlamalar ve açıklamalar yapar, bu yolla yeni kavramlar ortaya atar. Öğrenciler; farklı bilgi kaynakları kullanarak grup tartışmaları ile ve öğretmenin rehberliğinde seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlamalarını yapmaya çalışırlar. Olası çözümleri veya cevapları açıklarlar, arkadaşlarının açıklamalarını dikkatli bir şekilde dinlerler, arkadaşlarının açıklamaları hakkında sorular sorarlar, öğretmenin açıklama ve önerilerini dinleyerek yorumlamaya çalışırlar, açıklamalarında kaydettikleri gözlem sonuçlarını kullanırlar.

**Genişletme.** Genişletme evresi öğretmenler için en zor aşamadır. Öğrencilerin daha önceki etkinliklerde edindikleri kavram ve becerileri yeni durumlara uygulamaları için cesaretlendirildiği aşamadır. Öğretmen öğrencilerinden formal kavramları, tanımlamaları ve açıklamaları araştırmalarını ve bunları kullanmalarını ister. Öğrenciler ise yeni tanımlamaları, açıklamaları ve becerileri farklı durumlara uygularlar, önceki bilgilerinin yardımıyla yeni sorular sorarlar, çözüm yolları önerirler, kararlar alırlar ve deneyler tasarlarlar. Elde edilen delillerden anlamlı sonuçlar çıkarırlar, gözlemlerini ve açıklamalarını kaydederler, arkadaşlarının fikirlerini kendilerinininkilerle karşılaştırırlar. Öğrenciler bunları yaparken öğretmenin teşvikine ihtiyaçları vardır (Avcıoğlu 2008).

**İlişkilendirme.** Bu aşama öğrencileri öğrenmelerinden anlamlı bir anlayış kazanmış olmalı ve bunu göstermek için öğrenmelerini geliştirmeli ve uygulayabilmelidirler. Öğretmen bir konu hakkında mevcut ifadelerin diğer farklı alanlardaki anlamlarını da araştırıp, karşılaştırmalar yaparak o konuya yeni anlamlar oluşturmaya çalışır. Öğrencilerin bu kavramları iyi anlamlarını sağlamak için de çeşitli sorular yönelterek onlara yardımcı olmaya çalışır (Settlagh, 2000). Bu aşamada öğretmen;

öğrencilerin var olan kavramlarını diğer alanlarla ve/veya diğer kavramlarla/konularla ilişkilendirir, öğrencilerin sahip olduğu kavramların diğer kavram/konu ve alanlarla ilişkilerini görmelerini sağlayacak sorular sorar. Öğrenciler ise var olan kavramların diğer alanlardaki kavram/konularla ilişkisini görmeye ve kurmaya çalışır, var olan kavramların anlamını genişletip günlük hayat örnekleri ile kavramların arasında ilişki kurmaya çalışırlar.

**Paylaşma/Fikir Alışverişi.** Bu aşamada öğretmen Öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır. Öğrenciler ise arkadaşları ile işbirliği yaparak, yeni kavram/konular hakkında bildiklerini paylaşırlar.

**Değerlendirme.** Bu aşamada öğretmen yeni kavram ve becerilerini uygulayan öğrencileri gözlemler, bilgi ve becerilerini ölçmeye çalışır. Elde ettiği sonuçların nedenlerini ve öğrencilerdeki davranış değişikliklerinin sebeplerini neden sonuç ilişkisiyle açıklamaya çalışır. Grup çalışmalarını teşvik ederek öğrencilere açık uçlu sorular yöneltir. Önceden kabul ettiği açıklamaları, gözlemleri ve bulguları kullanarak açık uçlu sorulara cevap verir, kavram ya da becerileri edindiğini kanıtlar. Öz-değerlendirme, değerlendirmenin önemli bir parçasıdır. Öğrenciler kendi öğrenmelerini, kendi bilgi ve gelişimlerini kendi kendilerine değerlendirebilmelidir.

7E öğrenme modelinin basamaklarına sistematik olarak yerleştirilen ve öğrencileri öz düzenleyici bilişsel stratejileri kullanmaya teşvik edecek olan etkinliklerin yer aldığı, araştırmacı tarafında geliştirilen model ise öz düzenleyici bilişsel stratejilerle zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeli (7E+S) olarak adlandırılmıştır.

**Öz düzenleme.** Öz düzenleme ile ilgili bilgiler aşağıda açıklanmıştır:

**Öz düzenleme nedir?.** Öz düzenleme, Bandura'nın Sosyal Öğrenme Kuramı ile birlikte ortaya çıkmış bir kavramdır. Bandura, "Gözlem Yoluyla Öğrenme" ya da "Sosyal Öğrenme" adı verilen ünlü kuramını özellikle çocuklar üzerinde yaptığı deneysel çalışmalarını temel alarak geliştirmiştir (Topses, 2006, s. 225).

Sosyal öğrenme kuramı, bilişsel öğrenme kuramı ile davranışçı kuramın birleştirilerek ortaya konulan bir çeşit orta yol kuramıdır (Aydın, Can, Ersanlı, Kılıç, Külahoğlu, Öztürk, Bilge, Küçükkaragöz, Kısaç, Korkmaz ve Bilgin 2002, s. 200).

Bandura'ya göre gözleyerek öğrenme, sadece bir kişinin, diğer kişilerin etkinliklerini basit olarak taklit etmesi değil, çevredeki olayları bilişsel olarak işlemesiyle kazanılan bilgidir (Senemoğlu, 2002, s. 223).

Sosyal öğrenme kuramı, bireylerin kazanmak istedikleri davranışları, kendilerine sunulan ya da kendileri tarafından seçilen bir modeli gözlemleyip, bilişsel süreçlerinden geçirip, uygulaması ve bu davranışları kazanmasıdır. Bandura'nın sosyal öğrenme kuramı altı temel ilkeden oluşmaktadır. Bu ilkeler; karşılıklı belirleyicilik, sembolleştirme kapasitesi, öngörü kapasitesi, dolaylı öğrenme kapasitesi, öz düzenleme ve öz yargılama kapasitesidir. Bu ilkelerden aşağıda kısaca bahsedilmiştir.

*Karşılıklı Belirleyicilik (Reciprocal Determinism):* Bandura'ya göre öğrenme, önemli ölçüde taklit, gözlem ve deney yaşantılarıyla ortaya çıkmaktadır. Ancak gözlemleyerek öğrenme, sadece bir taklit olarak nitelendirilemez. Çünkü gözlem sürecinde, öğrenme sürecindeki kişinin etkin katılımı söz konusudur. Özümleyici ve algılayıcı bilinç, gözlemlenen olay ve nesnelerle etkileşim içinde olmaktadır. Birey, davranışıyla çevreyi etkilerken, çevre de bireyi ve davranışlarını etkilemektedir. Bandura, bu ilkenin adına, karşılıklı belirleyicilik adını verir (Topses, 2006, s. 225).

*Sembolleştirme Kapasitesi (Symbolizing Capability):* İnsanlar çevreye uyum sağlamak ya da çevrelerini değiştirmek için yaşamlarındaki her öğeyi sembolleştirirler. Bilişsel süreç, çevrenin bilişsel ifadelere dönüştürülmesini sağlayan zihinsel bir etkinliktir. Sembolleştirme, yaşantıların bilişsel kodlara dönüştürülmesini sağlar. Bu kodlamalar, gelecekteki etkinliklere rehberlik yapar. Henüz olmamış olaylar da zihinde temsil edilerek, bireyin nasıl davranması gerektiğini yönlendirir. Fikirleri, sembolik olarak düzenlemek, insanları hatalardan korur. Davranışlar zihinde sembolik olarak kodlanır ve test edilir. Geçmiş ve geleceğin sembolü ya da bilişsel temsilcisi olan düşünceler, sonraki davranışları etkiler. Semboller, düşünceye dayalı davranışları ifade etmektedir (Ulusoy, Güngör, Akyol, Subaşı, Ünver ve Koç 2002).

*Öngörü Kapasitesi (Forethought Capability):* İnsanlar, geçmişte yaşadıklarını, düşünce ve sembollerle zihinlerine kodlayarak, ileriye dönük planlar yapma gücü-

ne sahiptirler. İnsanlar, beklentilerini karşılama durumunu dikkate alarak hedefler oluştururlar ve gelecekle ilgili planlar yaparlar. Gelecekte başkalarından göreceği tahmini davranışlara, nasıl davranması gerektiğiyle ilgili ön hazırlık yaparlar. Kısacası, düşünce davranıştan önce gelir (Aydın vd., 2002).

*Dolaylı Öğrenme Kapasitesi (Vicarious Capability):* İnsanlar, özellikle çocuklar, genellikle başkalarının davranışlarını ve davranışlarının sonuçlarını gözleyerek öğrenirler. Kuşkusuz, kendileri de bazı şeyleri yaparak ve kendi davranışlarının sonuçlarını görerek çok şey öğrenebilirler. Ancak, yaşam sadece insanların kendi yaptıklarından öğrenmelerini içerseydi, çok sınırlı kalırdı. Oysa insanlar başkalarının deneyimlerini gözleyerek çok şey öğrenmektedirler. Bu nedenle, dolaylı öğrenme kapasitesine sahip olma, sosyal öğrenmede önemli bir ilkedir (Senemoğlu, 2002, s. 230).

*Öz Düzenleme Kapasitesi (Self Regulatory Capability):* İnsanlar, yaşamlarından, öncelikle kendileri sorumludur. Yaşamlarının nasıl olması gerektiği konusunda kendileri karar verir ve bu doğrultuda davranırlar. Dolayısıyla, diğer insanlardan etkilenme söz konusu olsa dahi düşünce süreçlerini kullanarak, kendi yaşamlarına yön verirler. Çevrelerinden öğrendiklerini kendi yaşam dinamikleri içinde nasıl kullanacaklarına kendileri karar verir. Neyi, nasıl yapacağı; örneğin, ne kadar uyuyacağı, neleri yiyeceği, nerede, nasıl davranışlarda bulunacağı insanın kendi kontrolündedir (Aydın, Akbağ, Tuzcuoğlu, Yaycı ve Ağır, 2005, s. 247).

*Öz Yargılama Kapasitesi (Self-Reflective Capability):* Bireyler, kendileri ile ilgili fikirlerini kaydederler ve etkinliklerinin sonuçlarına göre, bu fikirlerinin yeterliği hakkında yargıda bulunurlar. Bütün bu yargılar, bireyin herhangi bir işi başarılı olarak yapmada ne derece yeterli, yetenekli olacağına ilişkin görüşünü geliştirir. Bandura, bireyin, kendi ile ilgili bu yargısına öz yeterlik (self efficacy) adını vermiştir. Bireyin öz yeterliğine ilişkin algısı, kendi gerçek yeterliğini yansıtmayabilir. Ancak, algılanan öz yeterlik, bireyin davranışlarını düzenlemede önemli bir role sahiptir (Senemoğlu, 2002, s. 230-231). Günümüzde yapılan son araştırmalarda, Bandura'nın sosyal öğrenme kuramının dayandığı bu temel ilkelere iki kavram ön plana çıkmaktadır. Bunlar; öz düzenleme ve öz yeterliktir.

Öz düzenleme ve buna dayalı olarak ortaya çıkan öz düzenlemeli öğrenme ile ilgili çalışmalar günümüzde sıklık kazanmıştır. Bunlardan öz düzenleme ile ilgili ortaya çıkan tanımlamalardan bazıları şunlardır:

Bandura öz düzenlemeye sosyal biliş kuramı penceresinden yaklaşırken, kişilerin, düşünce, his ve hareketlerinde kontrol sağlayabildikleri bir iç sisteme sahip olduğunu belirtir. Bu sistem bireyin sembolleştirme becerilerini, başka bireylerden öğrenmesini, farklı stratejiler planlanmasını, kendisinin yapmış olduğu davranışları düzenlemesini ve öz yansıtma yapmasını da kapsayan bilişsel ve duyuşsal yapı üstüne kurulmuştur. İç sistem kişilere çevresini değiştirme ve kendisinin hareketlerini etkilime yeterliliği sağlayarak öz düzenleyici bir işlev görür (Pajares, 1996, s. 543). Buna göre öz düzenleme kişilerin içsel yapılarının bir parçasıdır (Bandura 1991, s. 248), Bandura öz düzenlemeyi; düşünce, duygu, motivasyon ve davranışın etkisi altında kişisel kimliğin gelişmesinde hayati rol oynayan bireysel etkinlik mekanizması olarak tanımlamıştır. Öz düzenleme, davranışsal, kişisel ve çevresel süreçlerin birleşimlerini içerir (Bandura, 1989). Bandura'ya (1997) göre, "öz düzenlemeli öğrenmenin bilişsel yönü güdüsel ve öz tepkisel yönlerinden ayrılamaz" (s.230). Kişi bilişsel ve bilişüstü beceri ve bilgilere sahip olabilir; fakat bunları kullanmaya niyeti yok ise ya da güdülenmemişse bununla ilgili çok gayret göstermeyebilir. Bundan dolayı öğrencilere yalnızca öz düzenleme davranışlarını kazandırmak, onların başarısını garanti altına almaz. Başarıya ulaşmak için öğrencilerin kesinlikle duygu ve düşüncelerini de düzenlemeleri gerekmektedir.

Tuckman (1991, s. 271-286) sosyal öğrenme teorisinin temel prensibinin, insanların kendi davranışlarını kontrol etme becerisine sahip olduğunu belirtmiştir ve öz düzenlemeyi, insan varoluşunun bir gerçeği veya birinin kendi davranışı üzerindeki etkinin bir egzersizi olarak tanımlamıştır.

Moll (1990, s. 130), öz düzenlemenin öz kontrolden farklı bir kavram olduğunu söyleyip, farklarını şu şekilde sıralamıştır. Öz düzenlemede;

- Davranışa, kişinin kendisi tarafından hazırlanan plan ya da amacı rehberlik eder.
- Davranış, amaçların ve durumların değişimine göre ayarlanır ve değişir.

- Çocuk, amaçlara ulaşmada, araç ve aracı olarak ortamın görünümünü kullanır.

Araştırmacıların, öz düzenlemeye kendi uzmanlık alanı çerçevesinde yaklaşma eğilimi göstermeleri sebebiyle, öz düzenleme tanımları arasında bazı farklılıklar göze çarpmaktadır.

Öz düzenleme öğrencilerin kendi öğrenme hedeflerini belirledikleri, bilişlerini, motivasyonlarını ve davranışlarını düzenlemeye çalıştıkları, hedefleri ve çevrelerindeki bağlamsal özellikler tarafından yönlendirilip sınırlandırıldıkları, aktif ve yapıcı bir süreçtir (Pintrich, 2000a). Öz düzenleme öğrenme stratejileri ve motivasyonel inançlar olmak üzere iki bileşene sahiptir.

Öz düzenlemeye daha davranışsal düşünceyle yaklaşan Tice ve Bratslavsky öz düzenleme terimini kişinin, belli bir amaç içinde, tepkileriyle önemli dürtülerini değiştirme ve bunlar yerine değişik tepkiler koymak için göstermiş olduğu herhangi bir gayreti belirtmek maksadıyla kullanılır (Tice ve Bratslavsky' den aktaran Luszczynska, Diehl, Gutierrez-Dona, Kuusinen, Schwarzer, 2004, s. 556). Buna göre öz düzenlemenin kaynağı belli bir amaçtır. Amaç olmaz ise öz düzenlemeyi gerektirecek gayret söz konusu olamaz.

Zimmerman ise öz düzenlemeyi öğrenme süreci bakımından tanımlamıştır. Zimmerman (1986) öz düzenlemeyi, “öğrencilerin biliş, üst biliş ve motivasyonlarını aktif olarak düzenleyebilmeleri ve bu çeşitli düzenleme süreçleri sayesinde amaçlarına ulaşmaları ve çok daha iyi performans ortaya koyabilmeleri” ve “kişinin öğrenme sürecinde üst bilişsel, motivasyonel ve davranışsal olarak aktif olma dereceleriyle ilgili bir kavram” olarak tanımlanmıştır (Zimmerman, 2001). Öz düzenleme, öğrencilerin öğrenme süreçleri üzerinde davranışsal, bilişsel ve motivasyonel olarak etkin rol oynamalarıdır (Zimmerman, 1989; Zimmerman & Martinez-Pons, 1988). Öz düzenleme öğrencilerin okulda aktif olarak bilişsel ve motivasyonel olarak ve kendi iradeleri ile belirledikleri kaynakları kullanma yollarını içerir (Zimmerman, 1990). Öz düzenleme, sınıf içerisindeki öğrenci başarısının önemli bir parçasıdır. Akademik öz düzenleme zekâ gibi bir zihinsel yetenek veya okuma becerisi gibi bir akademik yetenek değildir; akademik öz düzenleme daha çok kişinin kendi kendini idare edebilme sürecidir ki, bu süreç sayesinde öğrenciler zihinsel becerilerini akademik yeteneğe çevirebilirler



(Zimmerman,1998). Öz düzenlemenin yapısı bireylerin kendi öğrenme sürecine bilişüstü, güdü ve davranış bakımından aktif katılımının derecesi ile alakalıdır (Zimmerman, 1994). Başka bir tanıma göre öz düzenleme, kişinin kendi öğrenme süreçlerinin sorumluluklarını alması ve aktif bir şekilde denetlemesidir. Bu tanımdaki önemli nokta öz düzenlemenin kişinin aktif katılımında bulunması gerekliliğidir; fakat bu katılım yalnızca davranışsal boyut değil ayrıca güdüsel ve bilişüstü boyutlarda gerçekleşmelidir. Mesela uzun saatler ders çalışma eylemi davranışsal boyutta bir katılımı gösterirken, gerekli bilişüstü ve güdü stratejisi olmadan bu çalışma verimsiz olur. Bu esnada kişi “ Ben elimden geleni yaptığım halde olmuyor” şeklinde kendisini rahatlatmış olsa da bilişsel ve güdüsel strateji kullanımlarını göz önüne almadan çalışmasındaki verimi negatif bakımdan etkilemektedir. Öz düzenleme; zihinsel bir yetenek ya da bir akademik performans becerisi değildir, tam tersine öğrencilerin zihinsel yeteneklerini kendi yönergelerini kullanarak akademik becerilerine dönüştürdüğü süreçtir. Öğrenme ise aktif olarak yaptıkları bir öğretim faaliyeti olarak görülmelidir (Zimmerman, 2000).

Schunk (1994, s. 75), öz düzenlemeyi yapılan etkinlik bakımından değerlendirmiştir. Ona göre öz düzenleme bireyin; öğretimde dikkatli olmasını ve odaklanmasını, hatırlaması gereken bilgileri örgütlemesini, bazı konularda kodlamalar yapması ve tekrarlamasını, verim sağlayabileceği bir çalışma ortamı meydana getirmesini, elde etmiş olduğu kaynakları etkili bir şekilde kullanmasını; yeterlikleri, öğrenme değeri, öğrenmeye etkisi olan unsurlar, beklenen eylemlerin çıktıları ile ilgili olumlu düşüncelerde olmasını, çabasıyla kıvanç ve mutluluk duymasını kapsayan etkinlikleri içerir. Etkili öz düzenleme, öğrencinin hedef belirlemesi ve bu hedeflere erişmek için kendisini güdülemesini gerektirir. Öğrenci başarı sağlayabilmek için yalnızca davranışlarını değil ayrıca inanç, niyet ve duygularını da düzenlemek mecburiyetindedir.

Öz düzenleme Risemberg ve Zimmerman (1992) tarafından, “amaçlar belirleme, bu amaçları gerçekleştirmek için stratejiler geliştirme ve bu stratejilerin kazandırdıklarını denetleme” olarak da tanımlanmaktadır. Davranışsal açıdan, en iyi öğrenebilecekleri öğrenme ortamlarını seçen ve zamanı etkili bir şekilde kullanan öğrenenler; üst biliş açısından kazanımları sırasında planlar yapar, amaçlar belirler, kendi kendilerini izler ve öz değerlendirmeler yaparlar.

Motivasyonel açıdan ise yüksek düzeyde öz yeterlik inancına sahiptirler ve gerçekleştirdikleri göreve yüksek değer (task value) verirler (Risemberg & Zimmerman, 1992; Zimmerman, 1990, akt: Üredi ve Üredi, 2007, s.4). Bütün bu özellikler bireylere akademik başarı getirmenin yanında onların geleceklerini daha iyimser bir biçimde değerlendirmelerine yardımcı olur. Öz düzenleme, yaşam boyu öğrenme yeteneklerinin geliştirilmesi bakımından eğitimde de çok önemli bir yer tutar.

Flavell ve Miller (1998) öz düzenlemeyi, öğrencilerin hedeflerine ulaşmak için düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını sistematik bir şekilde yönettikleri süreç olarak tanımlar.

Schunk ve Ertmer (2000)'e göre öz düzenleme, bir kimsenin öğrenmesi ve motivasyonu için ihtiyaç duyduğu düşünceleri, duyguları üretmesi, bu duygu ve düşünceler doğrultusunda eylemlerini planlayarak sistematik bir biçimde uygulamasıdır.

Boekaerts (2002, s. 595) öz düzenlemenin öğrencilerin amaç yapısına güçlü bir şekilde bağlı olduğunu ileri sürerek öz düzenlemeyi; öğrencilerin bireysel hedeflerine erişmek için, yerel koşulları göz önünde bulundurarak, kullanım aşamasında sistemli bir şekilde eylem, düşünce ve duygu üretebilme gayretleri şeklinde ifade eder. Bu ifadeye göre öz düzenlemede bulunan öğrenci, (1) bireysel amaçları için gayret gösterirler, (2) bu gayretlerinde yerel koşulları göz önünde bulundurlar, (3) hedeflerine erişebilmek için düşünce, eylem ve duygu üretirler, (4) hedefleri için sistemli bir şekilde çalışırlar. Boekaerts'e göre öğrenciler için değerli olan amaçlara erişebilmek, kazanabilmek, güçlendirebilmek ya da koruyabilmek için gayret ederler. Şayet öğrencilerin amaçları bulunmuyorsa öz düzenleme yapmak içinde bir itilim hissetmezler.

Perry ve Drummond (2002) ise öz düzenlemeyi, öğrencinin öğrenmeye ve sorumluluk almaya motive olmasını etkileyen faktörlerin farkında olması olarak tanımlanmıştır.

Yüksel (2003), öz düzenleme ile öğrencilerin kendi düşüncelerini ve davranışlarını kullanarak, akademik hedeflerine ulaşabileceğine; bu hedeflere ulaşmak için de hedefler belirleyip, yöntemler geliştirebileceğini belirtmiştir. Öz düzenleme bireyin, öğrenmelerinden ve davranışlarından kendisinin sorumlu

olmasıdır. Bu sorumluluk bilincini edinmiş ya da bu beceriyi kazanmış bireyler, öğrenme yaşantılarında öğrenmelerindeki eksikliklerini, bu eksikliklerini gidermek için nelere ihtiyaç duyduğunu ve hangi stratejileri kullanması gerektiğini bilecek ve bunları kendisi belirlediği için (içselleştirilmiş hedefler olduğundan) istenilen sonuçlar ortaya konulacaktır

Öz düzenleme bireyin, düşüncelerini, duygularını, dürtü ve isteklerini ve görev performanslarını düzenlemesidir (Vohs ve Baumeister, 2004);

Kauffman (2004)'a göre öz düzenleme, karışık öğrenme faaliyetlerini denetleyebilmeye ve yönetmeyle ilgili öğrenen kişinin göstermiş olduğu gayretidir.

İç ve dış çevrenin isteklerini etkili bir biçimde cevaplandırabilmek için duyuşu, dikkati ve davranışı içsel olarak yönlendirme kapasitesidir (Raffaelli, Crockett, ve Shen, 2005);

Senemoğlu (2005)'na göre öz düzenleme; bireyin kendi davranışlarını gözleyip, kendi ölçütleriyle karşılaştırarak yargıda bulunması ve gerekiyorsa davranışlarını ölçütlerine uygun hale getirmesi, diğer bir deyişle bireyin kendi davranışlarını etkilemesi, yönlendirmesi, kontrol etmesidir.

Sosyal bilişsel kuramın temel ilkelerinden biri olan öz düzenleme, insan davranışlarındaki bireysel kontrolün rolünü vurgular ve temel olarak, bireyin kendi davranışlarını kontrol etmesidir (Boeree, 2006, Akt: Kert, 2008, s. 16).

Woolfolk (2007, s. 335)'a göre, öz düzenlemeli öğrenme kavramlarının çoğu birleştirildiğinde ortaya çıkan şey, etkili öğrenme ve motivasyon hakkında ne bilindiğidir.

Usher ve Pajares'e (2006) göre öz düzenleme öğrencilerin sergiledikleri davranışları anlamalarını ve kendi eylemlerini değerlendirmelerini, aynı zamanda başarı için alternatif yolları planlamalarını sağlayan kendi düşünce süreçlerini keşfetmelerini gerektiren üstbilişsel süreci ifade eder.

Sağırlı ve Azapağası (2009, s. 132), öz düzenlemenin gelişiminde aktif öğrenmenin önemine değinmiş ve kendi düşüncelerinin farkında olmaya ek olarak, bilişleri hakkında da daha fazla bilgi sahibi olmanın farkındalığını yükseltmek ve böylece en iyisini öğrenme eğiliminde olmak, kendi öğrenmesini kendisi sağlayan öğrenciler (öz düzenlemeli öğrenciler) olma yolunu açtığını belirtmişlerdir.

**Öz Düzenlemeli Öğrenme.** Öğrenmenin psikolojik temellerini anlama için, son otuz yıldır yapılan çalışmalar sonucu öğretmen merkezli yaklaşımdan, öğrenci merkezli yaklaşıma yönelim olmuştur (Sungur ve Tekkaya, 2006). Öz düzenleme becerisi ile ilgili yapılan araştırmaların çoğu, öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejileri ve motivasyonel inançları ile ders başarısı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağlamak ve okul dışı yaşantılarında da öğrenmeyi öğrenme becerilerini kazanmalarını sağlamak için öğretim ortamlarında, onların öz düzenleme becerilerini geliştirecek etkinliklere yer vermek gerekmektedir (Altun ve Erden, 2006). Azevedo ve Cromley (2004)'ye göre öğrenme, öz düzenleme süreçlerinin kullanımını içermektedir. Çünkü kendini tanıyan, nasıl ve ne öğrendiğini gözden geçiren kişi, kendi öğrenmesini üstlenme ve kişisel anlamlarını oluşturabilme şansı bulur. (Köksal, 2007) Günümüzdeki eğitimin temel amaçlarından biri de kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alan, öğrenme süreçlerini yönlendiren ve bunlara katılan bireyleri yetiştirmektir (İnan ve Yüksel, 2010). Son zamanlarda yapılan bilimsel çalışmalar da bu amaçlar doğrultusunda, öğrenciyi fiziksel ve zihinsel olarak aktif hale getirecek yapılandırmacı yaklaşımlar üzerine yoğunlaşmıştır. Bireyler kendi öğrenmesini nasıl yöneteceğini, kendisini nasıl güdüleyeceğini bilmeli, geriye dönerek kendi performansını düzeltmeli ve geliştirmelidir (Koç, 2007). Başka bir ifade ile bireyler kendi kendine öğrenebilen bağımsız öğrenciler olmalıdırlar (Sağırlı, 2010, s. 43).

Bu konuyla ilgili alan yazında karşılaşılan kavramlardan biri de öz düzenlemeli öğrenmedir. Öz düzenlemeli öğrenme, öğrencilerin, kendi öğrenmeleri için amaç belirlemeleri ile oluşturdukları bir süreç ve bunun ardından bu amaçları ve içinde bulundukları çevrenin özelliklerinin rehberliği ve zorlamasıyla kendilerinin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal alanlarını, izlemek, düzenlemek ve kontrol etmeleri için girişimde bulunmalarıdır (Pintrich, 2005). Zimmerman'a göre ise öz düzenlemeli öğrenme, öğrencilerin öğrenme amaçlarını elde etmelerine yönelik sistematik davranışlarını ve bilişlerini harekete geçirdikleri ve sürdürdükleri süreçtir Zimmerman (2005), sosyo-bilişsel bakış açısını temel alarak öz düzenleme döngüsünü geliştirmiştir. Zimmerman (1990) öz düzenlemeli öğrenme becerisine sahip öğrencileri, kendi öğrenmelerinde üstbilişsel, motivasyonel ve davranışsal açıdan aktif olarak tanımlar. Üst bilişsel olarak öğrenciler, öğrenme hedefleri

oluşturur, özel stratejiler planlar, zamanını ve çevresini organize eder, öğrenme performansını izler ve öğrenme stratejilerinin etkililiğini değerlendirir. Motivasyonel olarak, öğrenme ürünlerini değerlendirir, göstermiş olduğu çabaya ilişkin memnuniyetini deneyimler ve kendi kapasitesi ile ilgili pozitif düşünceler oluşturur. Davranışsal açıdan ise öz-düzenleyici öğrenme özelliğine sahip öğrenciler öğrenme çevresinin fiziksel yapısını seçer ve oluşturur, arkadaşlarına ailesine ya da öğretmenine yardım almak istediğini sorabilir ve diğer sosyal kaynaklardan bilgi arar.

Öz düzenlemeli öğrenme; öğrencilerin bilişlerini düzenleyebilmek ve öğrenmelerini denetleyebilmek için bilişsel, bilişüstü ve kaynak yönetme stratejilerini kullanmaları şeklinde ifade edilir. Farklı teorilerden kaynaklanan çok fazla model bulunmasına rağmen çoğu model, öz düzenlemeli öğrenimin önemini, öğrencilerin öğrenebilmelerini denetlemek ve düzenleyebilmek için farklı bilişsel ve bilişüstü stratejileri kullanmaları şeklinde ifade eder (Pintrich, 1999). Öz düzenleme becerisini gösteren öğrencilerin kullanmış oldukları stratejileri ve öz düzenlemeli öğrenmenin içerik belirlenmesi bu konu ile ilgili hazırlanacak olan programın alt yapısını meydana getirme bakımından oldukça önemlidir. Bu bağlamda ortaya çıkan diğer tanıma göre ise, öz düzenlemeye dayalı öğrenme sistematik olarak öğrenme amacına ulaşmaya yönlendirilmiş öğrenen davranışlarıyla ortaya çıkan öğrenme sürecidir (Schunk 1990, Akt: Kert, 2008, s. 16).

Öz düzenlemeyi öğrenen bireyler, koydukları ya da belirledikleri amaçları göz önünde bulundurarak ve sahip oldukları yeteneklerin, kabiliyetlerin, dezavantajların ve sınırlıkların farkında olarak kendilerini sürekli olarak izlerler ve gösterdikleri gelişimleri daima kontrol ederler (Alcı ve Altun 2007, akt: Özturan Sağırılı, 2010, s.44).

Öz düzenleyici öğrenciler; belli bir öğrenme durumunu doğru olarak tanıma, öğrenebilmesi için en uygun öğrenme stratejisini seçme, stratejinin ne derece etkili olduğunu inceleme ve öğrenmeyi gerçekleştirene kadar güdülenmiş olarak yeterli çabayı gösterme işlem basamaklarını etkili olarak uygulayabilen öğrencilerdir. (Arrends, 1979).

Öz düzenleyici öğrenciler hedefi analiz etme ve tanımlama, stratejiyi planlama, stratejiyi uygulama, stratejinin sonuçlarını izleme ve stratejiyi uygun hale ge-

tirme halinde beş basamaklı olan ve aynı zamanda da yukarıdaki dört basamağı içine alan yaklaşımı benimseyen öğrencilerdir. Dolayısıyla öz düzenleyici öğrenciler, öz düzenleme kavramının öneminin bilincinde olup bu kavramın özelliklerini uygulayan öğrencilerdir (Derry ve Murphy, 1986).

Zimmerman ve Martinez-Pons (1988), öz-düzenleyici öğrencilerin,

- Bir kazanım süreci boyunca çeşitli safhalarda çeşitli stratejileri planladıklarını, organize ettiklerini, yönlendirebildiklerini ve değerlendiklerini,
- Kendilerini öz-yeterli, özerk ve içsel olarak motive olmuş olarak algıladıklarını,
- Akademik olarak öncü olduklarını, belirtmişlerdir.

Bununla birlikte öz düzenleme kavramının sadece eğitim öğretim alanında değil bireylerin iş hayatlarında da olumlu etkileri gözlenebilmektedir. Wolters (2010), günümüzdeki öğretimsel modellerde; öz düzenlemeye dayalı öğrenmeyi, öğrencilerin öğrenme, başarı ve uzun vadeli eğitim düzeyini arttıracak etkili bir çerçeve olarak görmektedir. Öz düzenleme becerilerine sahip öğrencilerin başarısız akranlarına göre, daha etkin, verimli ve üretken olmasından bahsetmektedir. Ayrıca akademik alanlardaki öz düzenleme süreçlerinin, öğrencilere okul dışındaki önemli konularda da irade, motivasyon ve öz yönetim sağladığını vurgulamıştır. Çağımızda özellikle bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler baş döndürücü bir hıza ulaşmıştır. Bazı alanlarda var olan bilgiler üç beş yıl içinde değişmektedir. Bu durum, toplumsal yaşamın birçok alanında da değişmeyi zorunlu duruma getirmektedir. Son zamanlarda iş yerleri, *kendini geliştiren, yaşam boyu öğrenen* çalışanları tercih etmeye başlamışlardır. İş yaşamında, bir alana özgü bilgi ve becerilerle donatılmış olmanın yanı sıra; ekip çalışmasına yatkınlık, etkili iletişim becerileri, yaratıcılık, toplumsal olaylara duyarlılık, atılganlık, hırslı olmak gibi özellikler de aranmaya başlanmıştır. En çok aranan özellik ise çalışanların kendini yenilemesi ve hayat boyu öğrenme ihtiyacını hissetmesidir (Açıkgöz, 2003).

Çalışanların bu şekilde kendini yenileyerek yaşam boyu öğrenen bireyler haline gelmesi, iş yaşamlarında daha verimli olmalarını sağlayabilir. Bu verimliliğin sağlanması için de öz düzenleme becerilerinin rolü ön plana çıkmaktadır.

Öz düzenleme; zihinsel bir yetenek ya da bir akademik performans becerisi değildir, tam tersine öğrencilerin zihinsel yeteneklerini kendi yönergelerini kullanarak akademik becerilerine dönüştürdüğü süreçtir. Öğrenme ise aktif olarak yaptıkları bir öğretim faaliyeti olarak görülmelidir (Zimmerman, 2000). Öz-düzenleme ve öğrenme süreçlerini birbirinden ayrı düşünmemekte fayda vardır. Çünkü öğrencilerin öz düzenleme becerilerini kazanmaları, öğrenmeyi öğrenme süreçlerinde aktif olarak yer almaktadır. Zimmerman ve Schunk (2008)'a göre öz-düzenlemeye dayalı öğrenme, öğrencilerin bilişlerini, duyuşlarını ve davranışlarını kişisel olarak başlattıkları ve sürdürdükleri süreçler anlamına gelmektedir. Zimmerman (1990)'a göre öz düzenlemeye dayalı öğrenmenin kaynağı; öğrencilerin öğrenme süreçlerinde bilişsel, motivasyonel ve davranışsal olarak aktif olma çabalarından oluşmaktadır.

Öz düzenleme becerileri, genelleme yaparak bir sonuca ulaşmadaki nedensel süreçlerin merkezinde yer almaktadır. Bu beceriler, dışsal süreçlerin etkileri arasında arabuluculuk görevini üstlenmektedir. Aynı zamanda hedefe yönelik temel işlemleri sağlar. Birçok insan davranışı ve hedeflere ulaşma, ön düşünceyle düzenlenmektedir. Bireylerin bir görevi yapabileceklerine ilişkin inançları, hedeflerin belirlenmesine yardımcı olur ve istedik sonuçlara ulaşmak için ders planlamasını sağlar. Böylece ön düşünce aracılığıyla insanlar, kendilerini motive eder ve ileriye dönük davranışlarını yönlendirirler (Bandura, 1991). Eğitim öğretimde başarıya ulaşmadaki önemli etkenlerden birinin motivasyonel inançlar olduğu düşünülmektedir. Bu motivasyonel inançların, belirlenen hedeflere ulaşmada öğrencilere önemli faydalar sağlayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Öz düzenleme; öğrencilerin akademik beceri kazanmasında hedef belirlemesine, strateji seçimine, strateji geliştirmesine ve kendini etkin bir biçimde izlemesine olanak sağlar. Aynı zamanda öğrenmenin sosyal formlarında akran, ebeveyn ve öğretmenden yardım almada rol oynamaktadır. Burada temel nokta öğrencilerin kişisel girişimleri, çabaları ve becerileri kullanıp kullanmamasıdır. Öğrencilerin bu nitelikleri bilişüstü stratejiler ile motivasyonel duygular ve inanışlara dayanır (Zimmerman ve Schunk, 2001). Ayrıca öz-düzenleme, hedeflerin ulaşılmasına yönelik bireylerin kendi ürettiği düşünceleri, duygu ve davranışları ifade eder (Zimmerman, 2002, s. 65). Bu üretilen düşünce,

duygu ve davranışlar bireylere özgü olduğundan öğretim etkinliklerinde kalıcı öğrenmeler sağlanabilir. Bernacki, Aguilar ve Byrnes (2011) öz düzenlemeye dayalı öğrenmenin belirli özelliklerini şu şekilde belirlemiştir:

- Öz düzenlemeye dayalı öğrenme metabilişseldir. Öğrenciler planlama, düzenleme, görev analizi, hedef belirleme ve gelişim süreçlerinde etkin rol oynarlar.
- Öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejiktir. Öğrenciler, öğrenmenin genel alanlarından (yardım arama, not alma gibi) belirli stratejilerden (okuma stratejileri gibi) işlemsel süreçlerin, sıkıntıların üstesinden gelerek, anlamlandırmaları desteleyerek ve ders araç gereçlerini etkin kullanarak yararlanırlar.
- Öz düzenlemeye dayalı öğrenme uyarlanabilirdir. Öğrenciler kendilerini değişik durumlara uyarlarlar ve başarı için duyuşsal ve motivasyonel tutum sergilerler.
- Öz düzenlemeye dayalı öğrenme yoğundur. Öğrenciler konuların öğretiminde dikkatlidir ve telaşlanmalardan kaçınmış soğukkanlıdır.
- Öz düzenlemeye dayalı öğrenme harekete geçirir. Öğrenciler başkalarının onlara sorumluluk vermesine ve onları öğrenme stratejilerinde yönlendirmesine ihtiyaç duymamaktadır.

**Öz Düzenlemeli Öğrenme Modelleri.** Başarı ve akademik performansın en önemli etmenlerinden birisi olduğu düşünülen öz düzenleme, pek çok kuramsal bakış açısı tarafından tanımlanmış ve modellendirilmiştir. Farklı yapı ve mekanizmaları önerecek birçok öz düzenlemeye dayalı öğrenme modeli vardır. Öz düzenlemeli öğrenme modellerine yönelik Pintrich (2000)'in bazı ortak varsayımları şu şekildedir:

- Tüm modeller öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif ve yapıcı katılımcı olmalarına dayanır. Öğrenciler, kendi anlamlandırmalarını, hedeflerini ve stratejilerini dış çevreden ve kendi iç dünyasından gelen kullanılabilir bilgilerini yapılandırır. Öğrenciler, öğretmenlerden, ebeveynlerden ve akranlardan gelen bilgileri yapılandırmada pasif alıcı değildirler, öğrenme aşamalarında aktif ve anlamlandırmalarda yapıcıdır.
- Tüm modellerde, öğrenciler; kendi biliş, motivasyon ve davranışlarının bazı yönlerini izleyen, kontrol eden ve düzenleyen bireyler olarak varsayılmaktadır. Bu varsayım; öğrencilerin her zaman veya tüm koşullarda



kendi biliş, motivasyon ve davranışlarını izleyeceği ve kontrol edeceği anlamına gelmez. Sadece bazı durumlarda izleme, kontrol etme ve düzenleme mümkündür. Tüm modeller; biyolojik, gelişimsel, çevresel ve bireysel farklılıkların, eksikliklerin öz-düzenlemedeki çabaları engelleyebileceğini dikkate alır.

- Tüm genel modeller Miller, Galanter ve Pribram (1960)'ın hedef, kriter ve standart varsayımına dayanır. Öz-düzenlemenin tüm modellerinde kriterler ve standartlar mevcuttur. Örneğin bir termostat evi ısıtır ve soğutur. İlk önce istenen sıcaklık (hedef, kriter, standart) ayarlanır, termostat evin sıcaklığını (izleme süreci) izler ve sonra ısıtma ve klima üniteleri standartlara ulaşmak ve standartları sürdürmek için ayarlanır (kontrol ve düzenleme süreçleri). Bireyler, öğrenmek ve hedeflere giden yolları izlemek için hedefleri ayarlayabilir. Sonra da hedeflerine ulaşmak için biliş, motivasyon ve davranışlarını düzenlerler ve kendilerine uyarlarlar.
- Tüm modellerde öz düzenleme faaliyetleri; kişisel ve çevresel şartlar ile başarı arasında arabuluculuk görevi üstlenmektedir. Bireylerin; kültürel ve kişilik özellikleriyle birlikte öz düzenleme becerileri de başarıyı ve öğrenmeyi etkilemektedir. Öz düzenlemeye dayalı öğrenme modellerinin çoğu, öz düzenleme faaliyetlerinin başarı ve performansı geliştirmede direk etkili olduğunu varsayar.

Bu modeller içinde en çok ön plana çıkan beş model; Boekaerts, Borkowski, Winne ve Hadwin, Zimmerman ile Pintrich tarafından geliştirilmiştir.

**Öz Düzenlemeli Öğrenme Stratejileri.** Strateji, genel olarak bir şeyi elde etmek için izlenen yol ya da bir amaca ulaşmak için geliştirilen bir planın uygulaması olarak ele alınmaktadır. Yani öğrenme stratejisinin, öğrenmeyi gerçekleştirmek için izlenen yollar olduğu söylenebilir (Ün, Açıkgöz, 2005). Eğer öğrenci öğrenmeyi kendi belirlediği stratejiye göre uygulayabiliyorsa, yani kendi kendine öğrenme yolu belirleyebiliyorsa, karşılaştığı problemlerin üstesinden kolaylıkla gelebilmektedir.

Öğrenme sürecinin düzenlenmesine ilişkin farklı kuramsal bakış açılarını temel alan modeller bulunmasına rağmen, çoğu model öğrencilerin öğrenmelerini düzenlemede ve kontrol etmede çeşitli öğrenme stratejilerini kullandıklarını kabul etmektedir. Zimmerman (199, 1990)'a göre öğrenme stratejileri, öğrenenlerin işine

yarayacağını düşündüğü ve hedeflediği bilgi ya da becerileri kazanmak amacıyla yürüttüğü işlemlerdir. Bu stratejiler öğrencilerin öğrenme süreçlerini düzenlemesine fırsat sağladığı için, öz düzenleme stratejileri ya da öz düzenleme becerileri olarak da tanımlanabilir.

Öz düzenlemeye dayalı stratejiler, devinışsel ve bilişsel süreçleri içeren bilgilerin ya da yeteneklerin öğrenciler tarafından kazanılmasını hedefleyen eylemler ve işlemler bütünüdür. Pintrich ve diğerleri (1991) öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerini bilişsel ve bilişüstü stratejiler ile kaynakları yönetme stratejileri olarak gruplamışlardır. Bilişsel stratejiler öğrencilerin bir görevi tamamlamak ya da öğrenmeyi gerçekleştirmek amacıyla öğrenme deneyimleri sırasında kullandıkları bilişsel süreçler ve davranışları kapsar (Boekaerts, 1999). Ün Açıkğöz (2005) biliş ötesi stratejileri öğrenme süreci hakkında düşünme, öğrenmeyi planlama, kavrama ya da anlam çıkarmayı öğrenme ve öğrenme etkinliğinden sonra kendini değerlendirmeyi içeren stratejiler olarak tanımlamıştır. Kaynakları yönetme stratejileri ise hem öğrencilerin çevrelerine uyum sağlamalarını hem de kendi hedeflerine ulaşmak ve ihtiyaçlarını karşılamak için çevrelerindeki ortamı değıştirmelerine yardımcı olmaktadır (Üredi ve Üredi, 2005).

Öğrenme stratejileri, öğrencinin bilişsel ve meta bilişsel (üst bilişsel) stratejileri kullanımı ve farklı öğrenme kaynaklarını yönetimi ile ilgilidir (Sağırlı ve Azapağası, 2009, s. 138). Öz düzenlemeli öğrenme stratejileri, bilgi ve beceri kazandırmaya yönelik kişisel yöntemlerdir (Nota, Soresi ve Zimmerman, 2004, s. 199).

*Pintrich'in öz düzenleyici öğrenme stratejileri.* Pintrich pek çok araştırmasında öğrencilerin öz düzenleme ve akademik başarıları arasındaki ilişkiye değinmiştir. Pintrich'e göre, öğrencilerin öğrenme süreçlerini düzenlemek için kullanabilecekleri öğrenme stratejileri; *bilişsel ve biliş üstü stratejiler ile kaynakları yönetme stratejileri* içermektedir (Pintrich, 1999:459, akt:Üredi ve Üredi, 2007, s. 5).

Bilişsel Stratejiler öğrencilerin bir görevi tamamlamak ya da bir akademik konuya ilişkin bir amacı gerçekleştirmek için öğrenme deneyimleri sırasında kullandıkları bilişsel süreçler ve davranışlarla ilgilidir (Boekaerts, 1996). Bu süreç ve davranışlar, öğrenenlerin öğrenme sürecindeki bilgileri daha etkili bir şekilde kazanmalarına, depolamalarına ve ifade etmelerine imkân tanır (Heo, 2000). Bu stratejiler, işleyen bellekte bilginin harekete geçirilmesi ve basit işlemler için kullanılan

tekrarlama stratejilerini, öğrencilerin bilgiler arasındaki iç bağlantıları kurarak, bilgiyi uzun süreli hafızaya depolamasını sağlayan ayrıntılandırma stratejilerini ve öğrencilerin bilgiler arasında bağlantılar kurmasına ve uygun bilgiyi seçmesine imkân tanıyan örgütleme stratejilerini içerir (Hofer, Yu, & Pintrich, 1998; Pintrich, 1999; Pintrich, Smith, Garcia & Mc Keachie, 1991; VanZile-Tamsen, 2002; Wolters, Pintrich & Karabenick, 2003). Temel bellek işleri (bilgiyi hatırlama) ya da bilginin kavranmasını gerektiren daha karmaşık (metni anlama) işler için başvurulmuş bu stratejileri öğrenenler, kendi amaçlarını, karşılaştıkları konuları ve sınıfın yapısını göz önünde bulundurarak kullanırlar (Üredi ve Üredi, 2007).

Çoğu öğrenci, öğrenme uygulamalarında bilişsel stratejilere başvurmaktadır. Öğrenmelerini düzenlemeyi henüz gerçekleştirememiş öğrencilerin, öğrenme süreçlerinde ve yeni bilgilerini anlamlandırmada dış çevrelerini düzenlemeleri gerekmektedir. Ayrıca öğretim ve uygulamalardaki bilişsel stratejiler, öğrenmenin yeni alanlarında ve ön bilgi süreçlerini yönetmede uyumu sağlamaktadır (Boekaerts ve Niemivirta, 2000). Tüm bunların sağlanması için öncelikle bilişin kontrol edilmesi ve düzenlenmesi gerekmektedir. Bilişi kontrol etmek ve düzenlemek; öğrenme, akıl yürütme, problem çözme, bellek ve düşünme için en uygun öğrenme süreçleridir. Uygun bilişsel stratejilerin seçimi, öğrenme ve uygulamada olumlu etkiler yaratmaktadır. Bu bilişsel stratejiler; yetişkinlerin çocuklara kolayca öğretebileceği basit bellek stratejileri, okuma, matematiksel süreçler, yazma, problem çözme ve sonuç çıkarma gibi çeşitlendirilebilir (Wolters, Pintrich ve Karabenick, 2003). Bunun gibi bilişsel stratejilerin öğrencilere kazandırılması onların hem yaşam boyu öğrenmelerinde hem de iş yaşamlarında olumlu etkiler sağlayacaktır. Bilişsel stratejiler; tekrarlama, ayrıntılandırma, örgütleme ve eleştirel düşünme stratejileri olup, bu farklı bilişsel stratejiler, öğrenmede bilişsel olarak aktif olmayı hızlandırarak yüksek başarı düzeyini elde etmede etkilidir (Pintrich, DeGroot, 1990, akt: Kirişçi, 2013, s. 30).

Tekrarlama: Öğrencinin açık veya gizli bir şekilde bir materyali ezberleme çabalarını içerir. Örneğin; Matematik sınavına hazırlanırken, hatırlayınca kadar o formülü tekrar etmeye devam etmek gibi (Nota vd., 2004). Tekrarlama stratejileri, çalışırken bir metin içerisindeki kelimelerin altını çizmek, metni okurken sözcükleri yüksek sesle söylemek, bir listeden ezbere okumak, öğrenilmesi için bir listedeki

maddeleri isimlendirmek gibi aktiviteleri içerir. Uzun süreli belleğe yeni bilgilerin kazandırılmasından ziyade, işleyen bellekte bilginin harekete geçirilmesi ve basit işlemler için kullanılan bu stratejiler, öğrencilerin önemli bilgileri metinden çıkarmasını ve çalışan bellek içerisinde bu bilgilerin etkin tutulmasını sağlar. Bilgilerin kopyalanması, olduğu gibi seslendirilmesi, bir anlamda ezberlenmesi gibi pasif işlemleri içerirler. Bu stratejilerin dikkat ve kodlama süreçlerini etkilediği düşünülmektedir (Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie, 1991) Zihinsel tekrar stratejileri alanyazında “yüzeysel bilişsel stratejiler” olarak da bilinmektedir.

**Genişletme:** Genişletme stratejileri, öğrencilerin, uzun süreli belleğe, öğrenilecek bilgiler arasında içsel ilişkiler kurarak, bilgiyi depolamasına yardım eder. Genişletme stratejileri; materyali bölümlere ayırmayı, başka sözcüklerle ifade etmeyi, özetlemeyi, benzerlik yaratmayı, etkili not almayı, öğrenilen materyaldeki fikirleri bir başkasına anlatmayı, soru sorup cevap vermeyi kapsar. Bu stratejiler, yeni bilgiler ile önceki bilgilerin bütünleştirmesinde ve birbirleriyle ilişkilendirilerek aralarında bağlantı kurulmasında yardımcı olur (Pintrich vd., 1991). Dolayısıyla bu stratejiler yüzeysel öğrenme stratejilerine (zihinsel tekrar stratejileri) göre bireyi öğrenme sürecinde daha aktif hale getirmekte ve daha kalıcı öğrenmelere yönleltmektedir (Somuncuoğlu, 1996, akt: Buluş ve ark., 2011).

**Örgütlenme:** Öğrencilerin bilgiler arasında bağlantı kurmasına ve uygun bilgiyi seçmesine yardımcı olan örgütlenme stratejileri; gruplama, şemalaştırma, metindeki esas konuyu bulabilme, metnin ya da materyalin ana hatlarını çıkartma, önemli olan durumların taslaklarını çıkartma ya da haritalarını yapma, materyaldeki düşünceleri seçebilme ve düzenleyebilme için farklı özel tekniklerin kullanımlarını kapsamaktadır (Weinstein ve Mayer, 1986). Örgütlenme, etkin, zorlu bir çaba göstermedir ve öğrenenin göreve çok yakından dâhil olmasıyla sonuçlanır. Bunun daha iyi bir performans ile sonuçlanması beklenir (Pintrich vd.,1991). Bu tür stratejiler, tekrarlama stratejilerinin aksine genişletme stratejileri gibi öğrenilecek olan materyalin daha iyi ve daha derin bir şekilde uzun süreli belleğe işlenmesine olanak sağlar (Üredi ve Üredi, 2007). Bu yüzden genişletme ve örgütlenme stratejileri alanyazında “derin bilişsel stratejiler” olarak da bilinmektedir.

**Eleştirel Düşünme:** Eleştirel düşünme, öğrenenlerin karşılaştıkları problemleri çözebilmek, kararlı olmak ya da eleştirel değerlendirmeler yapabilmek için önceki

bilgilerini yeni durumlara uyarlayabilmekteki beceri derecelerini belirtir (Pintrich vd., 1991). Öğrencilerin kendilerini sık sık derste duyduklarını ya da okuduklarını inandırıcı bulup bulmadıklarını sorgularken bulmayı, derste ya da kitapta okunulan bir kuram, yorum ya da sonucu destekleyen güçlü kanıtlar olup olmadığına karar vermeye çalışmayı, ders konularını başlangıç noktası olarak ele almayı ve onun hakkında kendi düşüncelerini geliştirmeye çalışmayı, derste öğrenilenlerle ilgili kendi düşüncelerini geliştirmeye çalışmayı ve derste ne zaman bir önerme, sonuç okunulsa veya duyulsa, olası seçenekler üzerinde düşünmeyi içermektedir (Pintrich ve De Groot, 1990, Akt: Sağırılı ve Azapağası, 2009, s. 150).

Biliş Üstü Stratejiler öz düzenlemeye dayalı öğrenmenin önemli kavramlarından biri de bilişüstüdür. Bilişüstü en kısa tanımıyla, kişinin kendi düşünme süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesidir. Bilişüstü; farkındalık, bilgi ve biliş kontrolü anlamına da gelmektedir. Bilişüstünün bilişten farkı; bilişsel öğretim, durumlara özel stratejilerin kazandırılmasına ağırlık verirken; bilişüstü öğretimi ise bu süreci izleme ve kontrol edebilme becerilerinin öğretimi üzerine odaklanır (Loper, 1982, Akt: Özsoy, 2008).

Bilişüstü stratejiler; öğrenme ve düşünmenin kontrol edilmesini, planlanmasını, izlenmesini ve düzenlenmesini sağlayan süreçlerdir (Pintrich ve ark., 1991). Bilişüstü kontrol ve öz düzenleme süreçleri öğrencilerin öğrenmelerini izlemek, denetlemek ve düzenleyebilmek için yapılan bilişsel süreçlerdir. Ayrıca bilişüstü ve öz düzenleme süreçleri; bireylere kontrol etme, planlama ve düzenleme aşamalarında oldukça fayda sağlamaktadır (Pintrich, 2002).

Açıkgöz'e (1996) göre bilişüstü stratejiler daha çok öğrenme stratejilerinin üstünde kalan yönetici işleve sahip stratejilerdir. Bilişüstünün iki genel boyutu vardır. Bunlardan ilki biliş hakkında bilgi, diğeri ise bilişin öz düzenlemesidir. Bilişle ilgili bilgi, hangi tür stratejilerin kullanılacağı ve konu değişkenleri hakkındaki bilgileri kapsar. Bilişin öz düzenlemesi ise öğrenenlerin öğrenmelerini izlemelerini, düzenlemelerini ve kontrol etmelerini sağlayan stratejileri içerir (Hofer, Yu ve Pintrich, 1998; Pintrich, 1999, akt: Üredi ve Üredi, 2007). Bu stratejilerde üç süreç bulunmaktadır. Birinci süreç olan planlama, bir görevin tamamlanması veya bir problemin çözülmesi için plan yapma sürecini kapsar (Annevirta & Vauras, 2006). Amaç kurma ve görev analizi gibi planlama etkinlikleri, materyali daha

kolay örgütlenme ve anlamayı sağlayan, önceki bilgilerin ilgili yönlerini etkinleştirmeye yardım eder (Pintrich vd., 1991).

Öğrencinin eğitimsel amaçlar oluşturması ve bu amaçlara ilişkin olan etkinliklerin sıralama, zamanlama ve tamamlanmasının planlanmasıdır. *Etkinlikleri planlama*; çalışmalara amaç belirleme, bir yazıyı tamamen okumadan öncesinde gözden geçirme, sorular çıkarmak, problemin çözümlemesini yapabilme gibi stratejileri kapsamaktadır. Örneğin; sınavlardan iki hafta önce çalışmaya başlarım ve kendimi düzene sokarım gibi (Nota vd., 2004). Gözlem yapma süreci, hedeflere ilişkin olarak oluşan ilerlemenin durumunu ve ilerideki çalışmalar için rehberlik edecek geri bildirimleri oluşturan bir süreçtir. Gözlem yapma etkinlikleri, okuma yapılırken birinin dikkatini çekme, kendi kendini test etme ve sorgulamayı içermektedir. Bunlar öğrenene, materyali anlamada ve önceki bilgiyle bütünleştirmede yardımcı olur (Pintrich vd., 1991). Öğrencinin olayları ya da sonuçları kaydetmesine yönelik çabalarıdır. *Gözlem yapma* etkinlikleri; metin okuma esnasında ya da bir konuşma dinlerken odaklanmayı, anlayıp anlamadığını kontrol etmek maksadıyla kendisine sınav yapmayı, belirli bir konunun anlaşılabilirliğini kontrol etmeyi ve sınav sırasında sınav stratejilerini kullanabilmeyi içermektedir. Örneğin; sınıf tartışmalarının notlarını tuttum, yanlış bildiğim sözcüklerin listesini oluşturdum gibi (Nota vd., 2004). Düzenleme stratejileri ise öğrencinin bilişsel etkinlikleri ile olan uyumu ve bu etkinliklerin devamlılığı ile ilgilidir. Düzenleme etkinlikleri ise, kişinin bilişsel eylemlerinin sürekli uyumunu ve ince ayarını yapmasını belirtir. Düzenleyici etkinliklerin, öğrenenlere bir görev sürecindeyken davranışlarını denetleme ve düzeltmesine yardımcı olarak performansı geliştirdiği düşünülmektedir (Pintrich vd., 1991). *Düzenleme stratejileri*; anlaşılamayan noktaların tekrar okunması, zor bir yer ile karşı karşıya kalındığında okuma hızının düşürülmesi, sınava hazırlık esnasında anlaşılması güç olan yerlerin yeniden tekrar edilmesi, sınav sırasında hemen çözilemeyen-yapılamayan soruların tekrar geri dönmek üzere atlanması gibi stratejileri içermektedir (Pintrich, 1999).

Kaynakları Yönetme Stratejileri Schunk'a (1990) göre öz düzenlemeli öğrenme, öğrencilerin öğrenme amaçlarına erişebilmek için sistemli bir biçimde bilişlerini ve davranışlarını yerini getirdiklerinde ve bunları devamlı duruma

getirdiklerinde oluşur. Öğrenciler öz düzenleme stratejileri bilgisine sahip olabilir; fakat bunları sistematik ve düzenli bir biçimde kullanmıyorlar ise, bunların gelişme ve öğrenmelerine çok fazla yararı olmaz. Öğrenciler davranış ve bu davranışların etkilerini yanlış yorumladıklarında öz düzenlemeli öğrenme onları amaçlarına ulaştırmak yerine yollarından ayrılmalarına sebep olabilir (Winne ve Noel, 2002).

Kaynakları yönetme stratejileri öğrenenlerin hedeflerini gerçekleştirmek, çevrelerini yönetmek ve kontrol etmek için çevresindeki imkânları verimli bir şekilde kullanabilmelerine yardımcı olan stratejilerdir (Pintrich ve ark., 1991). Bu stratejiler; zamanı ve çalışma çevresini düzenleme, çabanın düzenlenmesi, yardım arama ve arkadaştan öğrenme stratejilerini içerir. Öğrenciler, çevrelerindeki kaynakları yönetmek ve davranışlarını düzenlemek için zaman ve çalışma çevresini yönetme, dikkat ve çabayı kontrol etme, akran gruplarıyla diyalog ve öğretmenin yardımını isteme gibi stratejilere başvurumaktadırlar (Hofer, Yu & Pintrich, 1998; Pintrich, 1999; Pintrich ve ark., 1991).

Bu stratejiler, öğrencilerin çalışma çevrelerini düzenlenmelerinin yanı sıra, amaçları ve ihtiyaçlarına uygun bir şekilde öğrenme ortamlarında gerekli değişiklikleri yapmalarında da son derece önemli bir yere sahiptir.

**Zaman ve Çalışma Çevresini Düzenleme:** Bireyin zamanını ve çalışma ortamını yönetip düzenleyen stratejilerden oluşmaktadır. Öğrenenler bilişsel ve bilişüstü düzenlemelerinin yanı sıra, zamanlarını ve çalışma çevrelerini de düzenleyebilmeli ve denetleyebilmelidir. Zaman yönetimi kişinin, çalışma zamanını programlaması, planlaması ve denetlemesini içerir. Bu, sadece çalışma için saatler ayırmayı değil, aynı zamanda çalışma zamanının verimli kullanımını ve gerçekçi hedefler belirlemeyi de kapsamaktadır. Zaman yönetimi, akşamları çalışmaktan, haftalık çalışmaya ve aylık programlama gibi düzeylerde çeşitlilik gösterir (Pintrich vd., 1991). Çalışma çevresi düzenlemesi, öğrencinin sınıf çalışmalarını gerçekleştirdiği ortamı belirtmektedir. Tercihen, öğrencinin çalışma çevresi düzenli, sessiz ve nispeten görsel ve duyuşsal dikkat dağıtıcılardan yoksun olmalıdır (Pintrich vd., 1991). Çalışma çevresinin düzenlenmesi ise, öğrencinin çalışmalarını gerçekleştirdiği ortamı ifade etmektedir. Öğrenciler, başaracağı hedefleri belirli bir zaman dilimine yayarak hedeflerine yönelik çalışmalarında sürekli olmalı ve çalışma ortamının elverişli olması için gayret göstermelidirler.

**Çaba Düzenleme:** Öz düzenleme aynı zamanda öğrencilerin sıkıcı görevler ve dikkat dağıtıcılarla karşı karşıya geldiklerinde çaba ve dikkatlerini kontrol etme becerisini içerir. Çaba yönetimi, öz yönetimdir ve kişinin çalışma hedeflerini, zorluklar ya da dikkat dağıtıcılar olsa bile tamamlama bağlılığını yansıtır. Çaba yönetimi akademik başarı için önemlidir çünkü sadece hedef bağlılığını belirtmez, aynı zamanda öğrenme yöntemlerinin sürekli kullanımını da düzenler (Pintrich vd., 1991, s.27). Çabanın yönetimi bireyin kişisel yönetimidir ve başarı için gereklidir.

**Yardım Arama:** Ders çalışırken daha çok birilerinden ya da farklı kaynaklardan yardım almayla ilgilidir. Öğrenciler yardım alacakları kişi ya da kaynaklara kendi deneyimleri, alışkanlıkları ya da birilerinin tavsiyesi üzerine karar verirler. Bu kod; öğrencilerin dersteki konuları öğrenmede zorluk çekse bile ödevleri kimseden yardım almadan kendilerinin yapmasını, dersin öğreticisinden anlamadığı kavramları açıklamasını istemesini, derste herhangi bir konuyu anlamadığı takdirde sınıftaki başka bir öğrenciden yardım istemesini, sınıfta gerektiğinde yardım alabileceği arkadaşları saptamaya çalışmasını içerir (Pintrich ve De Groot, 1990, Akt: Sağırılı ve Azapağası, 2009).

**Arkadaştan Öğrenme:** Akran gruplarıyla diyalog, öğrencinin öğrenme sürecini ve öğrenme materyallerini anlamasına yardım eder. Dolayısıyla akranlarla bir diyalog içerisine girilmesi, öğrencide farklı bakış açılarının oluşmasını sağlar (Üredi ve Üredi, 2007). Arkadaştan öğrenme, bir konu hakkındaki bilgiyi öğrenmede arkadaş (sınıf arkadaşı, akranlar, sosyal arkadaşlar) ile işbirliği kurarak anlamayı ifade eder (Taylor, 2012). Öğrenenin, arkadaşlarıyla işbirliği yapmasının başarı üzerinde önemli etkileri olduğu bilinmektedir. Akranlarla diyalog kurma, öğrenene ders materyalini netleştirmesinde ve kişinin kendi başına sahip olamayacağı iç görüleri ulaşmasında yardımcı olabilir (Pintrich vd., 1991). Arkadaştan öğrenme; derse çalışırken öğrenilenleri sık sık sınıftan birine ya da bir arkadaşına açıklamaya çalışmayı, dersle ilgili ödevleri tamamlamak için sınıftaki diğer öğrencilerle birlikte çalışmaya gayret etmeyi, derse çalışırken öğrendiklerini sınıftan bir grup öğrenciyle tartışmak için sık sık zaman ayırmayı içerir (Pintrich ve De Groot, 1990; Akt: Sağırılı ve Azapağası, 2009).

**Öz düzenleme Becerisine Sahip Öğrenci Özellikleri.** Öz düzenlemeye dayalı öğrenme, çağdaş öğrenme yaklaşımları arasında bulunmaktadır. Bu öğ-



renme yaklaşımını benimsemiş öğrenciler, akademik süreçlerde ve yaşamın diğer alanlarında başarıya odaklanmışlardır. Öz düzenlemeye dayalı öğrenme modelini benimsemiş öğrenci özelliklerini, bu konu üzerinde çalışan araştırmacılar aşağıdaki gibi açıklamışlardır (Zimmerman, 2000, 2002; Pintrich, 2000; Zimmerman ve Schunk, 2008; Wolters, 2010; Bernacki ve ark., 2011):

- Kendisi için özel yakın hedefler belirler. Yaşam boyu kendine hiyerarşik olarak kolaydan zora doğru hedef koyar. Ayrıca hedefleri gerçekleştğinde ödülleri alarak tatmin olan öğrencilerin motivasyonları sürekli artmaktadır.
- Performansını seçici bir şekilde ortaya koyar ve gelişim sürecini izler. Öğrenciler konuların öğretiminde dikkatli ve soğukkanlıdır.
- Kendi öz düzenleyici davranışlarıyla uğraş içindedir ve sorumluluk sahibidir. Çünkü öğrenciler başarılı olmak istemektedirler ve onların bu davranışlarının daha başarılı olmada yardımcı olduğunu bilmektedirler.
- Hedeflerini fiziksel ve toplumsal koşullara uygun hale getirebilmesi için yeniden yapılandırır. Öğrenciler kendilerini değişik durumlara uyarlarlar ve başarı için duygusal ve motivasyonel tutum sergilerler. Öğrencilerin hedefleri hiyerarşik olarak yakın hedeflerden uzak hedeflere doğru sıralanmıştır. Yakın hedefleri, başarısızlık durumlarında öz-yeterlik algılarını çökertmeden değiştirebilirler.
- Zamanını etkili bir biçimde kullanır. Öğrenciler biliş, davranış ve motivasyonunu; hangi görevi yapacağını, görevi nasıl ve ne zaman yapacağı konusunda düzenler ve planlar. Hedeflerin özellikleri, geribildirim sistemleri ve değerlendirme yapıları sayesinde öğrenme çabalarını kolaylaştırırlar.
- Öz düzenleme becerilerine sahip öğrenciler; başarısız akranlarına göre daha etkin, verimli ve üretkendir. Ayrıca akademik alanlarda, okul dışında önemli konularda irade, motivasyon ve öz yönetim durumlarını etkili kullanırlar.
- Kişisel öğrenme süreçlerindeki öğrenciler; keşfederek öğrenmede, seçerek okumada, öğrenmenin sosyal formlarında akranlar, ebeveynler ve öğretmenlerden yardım almada etkindirler.
- Öz düzenleme becerisine sahip öğrenciler, yüksek motivasyon ve uyarlanabilir öğrenme etkinliklerine sahiptirler. Ayrıca yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirmişlerdir. İş hayatında, uzun vadeli projelerde, sportif etkinliklerde ve yaşam

tarzlarını verimli hale getirmede etkindirler. Böylelikle bu öğrencilerin gelecekte başarılı olması daha muhtemeldir.

- Kendilerini ve sonuçları değerlendirebilirler. Öğrenciler; performansını yargılayarak ve sonuçları objektif değerlendirerek öğrenme sürecindeki hataları öğrenme stratejilerine dayandırarak öz yeterlik algısının ve motivasyonunun çökmesine engel olmaktadır. Sonuç olarak öz düzenleme becerisine sahip bireyler; kendi sorumluluklarını bilmektedir, yönlendirmelere fazla ihtiyaç duymamaktadır. Ayrıca öğrenme süreçlerinde aktif ve yapıcı olduklarından hedeflerini kendilerine göre uyarlayabilmektedirler.

Öz düzenleme becerileri gerekli eğitim-öğretim ortamları sağlandığı takdirde öğrencilere kazandırılabilir niteliktedir. Okulların öncelikli hedefleri arasında öğrencilere öz-düzenleme becerilerini kazandırmak olmalıdır.

Genel olarak öz düzenleme becerisi yüksek ve düşük olan öğrenciler karşılaştırmasında önemli farklılıklar ön plana çıkmaktadır. Öz düzenleme becerisi yüksek öğrenciler; hiyerarşik hedeflere sahip, performanslarına odaklanarak süreçlerini izleyen ve sonuçları değerlendiren yüksek öz yeterliğe sahip bireylerdir. Öz-düzenleme becerisi düşük öğrenciler ise belirsiz hedefleri bulunan, yetersiz stratejilere sahip ve değerlendirmelerden kaçınan düşük öz yeterliğe sahip bireylerdir.

**Bilimsel Süreç Becerileri.** Bilimsel süreç; bilgi toplama, değişik yollarla bu bilgileri organize etme, açıklama ve problem çözme için gerekli zihinsel ve fiziksel becerileri içerir. Temiz (2007) bilimsel süreç becerilerini; bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileri olarak tanımlamıştır. Çepni ve arkadaşlarına göre ise bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenme durumunu kolay hale getiren, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını yükselten, öğrencilere araştırma yöntem ve yollarını kazandıran becerilerdir (Çepni vd., 1997). Gagne (1963, 1965)'ye göre bilimsel süreç becerileri, bilgiyi anlamak ve geliştirmek için kullanılan entelektüel becerilerdir. Bu beceriler transfer edilebilir, tüm fen alanları için uygun ve bilim insanlarının problem çözerken, deney tasarlarken doğru davranışlarını yansıtan yeteneklerin bütü-

nüdüdür (Aktaran: Ewers, 2001). Bu beceriler bilgiyi yapılandırırken, problemler hakkında düşünürken ve sonuçları oluştururken kullanılır.

Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartları, öğrencilerin öğrenmelerindeki öncelikli amacı, fen içeriğindeki önemli bilgilerle birlikte bilimsel çalışma yöntemlerinin öğrenilmesi olarak tanımlamıştır. Bunun için bilimsel araştırmalarda, fen süreci ve içerik bilgisi birlikte kullanılmalıdır (Carin ve Bass, 2001). Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (American Association for the Advancement of Science) tarafından belirtildiğine göre; öğretim bilimsel araştırmanın doğası ile uyum içinde olmalıdır. Bilimsel araştırmalarda öğrencilerin sordukları sorular ve bu soruları cevaplamak için delilleri araştırmaları, problem çözme, iletişim kurma ve düşünme becerilerini geliştirir (Cuevas vd., 2005).

Bilimsel süreç becerileri öğrencilere eğitimciler tarafından kazandırılması gereken en önemli ürünlerden biridir (Germann, 1989). Öğrencilerin fen derslerinde; gerçek, kavram, genellemeler, teoriler ve kanunları öğrenmesinden daha fazla feni nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri önemlidir. Bu yüzden bilimsel süreç becerilerini kullanmayı öğrenmeleri gerekir. Bilimsel süreç becerilerinin öğretimi bilimsel bilginin yapılandırılmasına yardımcı olur (Carey vd., 1989).

Çocukların bilimsel yöntemleri kullanarak yaptıkları araştırmalar için bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi önemlidir. Öğrenme-öğretme yaklaşımlarının birçoğu bilginin, bilgiyi kazanmak için gerekli süreçlerin ve düşünme yollarının öğrencilere kazandırılması için dizayn edilmiştir. Bilimsel yöntem öğretilir. Bu bilgi, kavram ve tutumların kazanımını pozitif olarak etkiler.

Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilere kavramları ezberlemekten ziyade problem oluşturma ve bunları çözme eleştirel düşünme, karar verme ve meraklarını giderme fırsatı verir (Rehorek, 2004).

Bilimsel süreç becerilerindeki her bir beceri bilişsel gelişimi gerektirir ve bir becerideki gelişim diğer becerilerde de gelişimi tetikler. Örneğin; gözlem yapma, sınıflama ve ölçüm yapma becerilerindeki gelişim sonuç çıkarma becerisini geliştirir. Küçük çocuklarda hedeflenen; araştırma aktivitelerini tanımlama, sınıflama veya ölçüm yapma gibi basit becerilerden daha fazlası değildir. Daha büyük çocuklar ve yetişkinlerde ise araştırma aktiviteleri, amacı tanımlama ve neden-sonuç ilişkilerini açıklama gibi becerileri geliştirecek şekilde dizayn edilir

(Kuhn vd., 2000). Öğrencilerin önceki bilgileri, inançları ve konu hakkındaki anlayışları, konuya aşinalıkları, araştırma sorularını cevaplamak için gerekli laboratuvar teknikleri hakkındaki deneyimleri gibi birçok bilişsel yapıları araştırmada bu becerileri kullanıp kullanmayacaklarını ve kullanıyorlarsa nasıl kullanacaklarını etkiler (Germann vd., 1996a).

Bilimsel süreç becerilerinin fen bilimleri öğreniminde etkili olduğu birçok araştırmada vurgulanmaktadır (Ailello-Nicosia ve Sperandeo-MineoValenza, 1984; Padilla ve ark., 1983; Germann, 1994, 1996; Lavoie, 1999; Harlen, 1999, akt: Kanlı, 2007, s. 72). Bu nedenle son yıllarda gerek yurtdışında, gerekse yurtiçinde yeniden yapılandırılan fen programlarında bu becerilerin geliştirilmesine özel önem verilmektedir (Kanlı, 2007).

YÖK, Dünya Bankası ve MEB (1997), bilimsel süreç becerilerini üç bölüme ayırmıştır. Bunlar temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçlerdir. Temel süreçler; gözlem, ölçme, sınıflandırma, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri kurmadır. Nedensel süreçler; önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve sonuç çıkarmadır. Deneysel süreçler; hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, karar verme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme (Turgut, Çepni, Ayas ve Johnson, 1997).

Amerikan Bilimi İlerletme Derneği (A.A.A.S.) (1998) ise bilimsel süreç becerilerini, temel ve bütünleştirici olmak üzere iki gruba ayırmıştır. Temel bilimsel süreç becerileri; gözlem, sınıflama, ölçme, çıkarım, tahmin, iletişim kurma, uzay/zaman ilişkilerini kullanma ve sayılar arası ilişki kurmadır. Bütünleştirici bilimsel süreç becerileri ise; model oluşturma, işlevsel tanımlama, veri toplama, verileri yorumlama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hipotez kurma ve deney yapma olarak sıralanabilir.

Fen eğitimindeki bilimsel süreç becerileri farklı araştırmacılar tarafından tanımlanmış ve araştırılmıştır. Brotherton ve Preece (1995), Padilla (1986), Rakow (1986) bunlardan bazılarıdır. Ayrıca Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu (AAAS) 1963- 1974 yılları arasında geliştirdiği Fen- Bir Süreç Yaklaşımı (Science-A Process Approach)'da bilimsel süreç becerilerini açıklanmaktadır (Bredderman, 1983). Bu araştırmalar bilimsel süreç becerilerini iki grupta ele almışlardır. Bunlar; temel süreç becerileri ve bütünleştirilmiş süreç becerileridir.

Amerikan Fen Eğitimi Geliştirme Komisyonu temel süreç becerilerini;

1. Gözlem yapma
2. Sınıflama
3. lm yapma
4. Sayıları Kullanma
5. Uzay-zaman ilişkisi kurma
6. Tahminde Bulunma
7. Sonuç ıkarma
8. İletişim Kurma

şeklinde grupelemiştir (Padilla vd., 1984).

Bu beceriler ilköğretim fen programlarında yer alır ve öğrenciler bu beceriler konusunda uzmanlaştırılır. Bunlar birbirleriyle i içedir ve ayrılamaz. Öğrenciler temel süreçlerini kullanmada kolaylık kazandıktan sonra bilim insanların yaptığı gibi bilimsel kavramları bu yollarla araştırır ve açıklarlar.

**Temel Süreç Becerileri.** Temel süreç becerileri şunlardır:

**Gözlem Yapma.**Doğal dünyayı araştırma gözlemle başlar ve tüm fenin esası gözlem yapmadır. Gözlem yapma duyu organlarıyla veya duyu organlarının hassasiyetini artıran araç ve gereçlerle objelerin ve olayların incelenmesi olarak tanımlanabilir (Arthur, 1993:12-13). Gözlem yapma bilimsel araştırma sürecini ve bilimsel araştırmanın sonuçlarını belirler. Doğru bir gözlem yapmadan bilimsel araştırma yapmak mümkün değildir. Rutherford ve Ahlgren (1990)'a göre; bilimsel teorilerin geçerli olması gözlemlerle açıklanmasına bağlıdır (Aktaran: Carin ve Bass, 2001). Uygulamada verileri toplamanın temelinde nitel ve nicel gözlemler vardır. Bir kayayı gözlemek nitel bir gözlemdir. Nitel gözlem ölçüm gerektirmez. Nicel gzlemelerde ise duyularla birlikte çeşitli ölçüm aletleri (rneğin, büyüteç, stetoskop ve ölçüm aletleri gibi) kullanılarak objelerin küçük farklılıkları veya ince detayları ortaya çıkarılabilir. Örneğin, kayanın kütlesinin ve hacminin ölçülmesi nicel bir gözlemdir (Martin, 1997).

Küçük ocuklar genellikle nitel gözlemler yaparken, daha büyük çocuklar matematik bilgileri arttıkça nicel gözlemler yapmaya başlarlar. Birden fazla duyu kullanarak, olay veya nesnenin belli özelliklerini tanımlarlar. İleri yaşlarda ise;

nesnelerin detaylarının farkına varır, olayların sistematik sırasını anlar, benzerlik ve farklılıkları tanımlar, çalışmanın detayları için duyulara yardımcı araçlar kullanarak gözlem yaparlar (Harlen, 1998).

Gözlem yapma sırasında, duyuşal kayıtlarla hafızada kaydedilen uyarıcılar hazır olarak bulunur ve gerekli olduğuunda harekete geçirilir. Uzun dönemli hafızadaki bağlantılar insanların uyarıcıları tanımasına yardım eder. Çocuklar yetişkinlere göre fazla deneyime sahip olmadıkları için, gözlem yapma becerisini geliştirmeye başlarken bu deneysel temeli göz önüne almak önemlidir. Daha fazla gözlem aktivitesinin yapılması, uzun dönemli hafızaya daha fazla deneyim ekleyecektir ve gözlemledikleri yeni şeylerle eski bilgileri arasında daha iyi bir bağ yapabilecek duruma geleceklerdir (Martin, 1997).

Öğrenciler gözlem yapma yeteneklerini geliştirdikten sonra sonuç çıkarma, tahminde bulunma ve iletişim kurma becerilerini daha detaylı kullanmaya başlar (Esham, 2005).

İlköğretim çocuklarının gözlem yapma becerisinin geliştirilmesi gereklidir. Öğretmenler öğrencilerinin gözlem becerilerini geliştirmek için;

1. Öğrencilerine mümkün olduğuunca fazla gözlem yapma fırsatı vermelidir.
2. Gözlem yapmalarına fırsat tanıyacak gösteriler sunarak onlara uygun sınıf ortamı hazırlamalıdır.
3. Gözlemleri için öğrencilere zaman tanımalıdır.
4. Gözlemlerini tartışacakları durumlar yaratmalıdır.
5. Gözlemlerinde detayları görmeleri için öğrencilerini güdülemelidir (Harlen, 1998).

*Sınıflama:* Objeleri veya olayları temsil eden bilgileri bazı metotlar ve sistemler kullanarak, benzerlik ve farklılıklarına göre gruplara ayırmaktır (Arthur, 1993). Sınıflama becerisinde öğrencilerin önceki bilgileri önemlidir. Önceki bilgiler kullanılarak yeni öğrenilen kavramlarla arada bağ kurulur. Kavram gelişiminde sınıflama becerisinin rolü büyüktür. Bu beceri kullanılarak karmaşık bir sistem düzenli hale getirilir. Küçük çocuklar tek karakteri ortak olan objeleri gruplama yeteneğine sahiptir. İşlem öncesi dönemdeki çocuklar aynı cismi birden fazla özelliğe göre tanımlama yeteneğine sahip değildirler. Sınıflama bilişsel gelişimin

erken somut döneminde öğrenilen bir beceridir. Erken somut işlemsel dönemde çocuklar aynı cisimleri birden fazla özelliğine göre tanımlayabilir (Martin, 1997). Piaget'in dengeleme durumu olarak ifade ettiği durumda çocuklar öğrendiklerini belirli şemalar içinde sınıflarlar. Şemaların oluşturulması ve aralarında bağlar kurulması öğrenmede oldukça önemlidir. Eğer yeni kazanılan bilgi var olan şemalar içine yerleştirilemezse anlamsız olur ve öğrenmede kalıcı değildir. Her yeni kazanılan bilgi bu şemalar içinde yorumlanır ve anlam kazanır. Yeni kazanılan bilginin şemalara yerleştirilmesi özümleme, önceden var olan şemaları değiştirip yeni şemalar oluşturulması ise uyumsama olarak adlandırılır (Selçuk, 1997).

Şemaların oluşturulması ve düzenlenmesinde sınıflama becerisi etkindir. Sınıflama yeteneği çocuklarda kendiliğinden gelişmez. Çocuklara farklı objeleri farklı özelliklerine göre sınıflama aktiviteleri yaptırılarak sınıflama becerileri geliştirilir. Günlük öğrenme olaylarında, gözlem yapma ve sınıflama aktivitelerini bir arada yapmak önemlidir (Howe ve Jones, 1998). Sınıflama sisteminde değerlendirme yaparken objeler arasındaki farklılıklar kesin olarak tanımlanmalıdır. Öğrencilere niçin objeleri bu yolla sınıflandırdıkları sorulmalıdır çünkü sınıflama süreci sırasında öğrenciler kendi düşüncelerini keşfederler (Martin, 1997).

**Ölçüm Yapma.** Bilimsel araştırmada kullanılan ana becerilerden biriside ölçüm yapmadır. Bazı gözlenebilir objelerin özellikleri sabittir. (Örneğin; minerallerin çizgileri veya sertlik dereceleri gibi). Ancak bazı özellikler (gelişen bitkinin gövdesinin uzunluğu, kök uzunluğu gibi) değişir. Obje ve sistemlerdeki pek çok değişiklikler ölçülebilir. Ölçüm yapma açıklama ve tahminlerin niteliğini, tanımlamaların kesinliğini artırır (Carin ve Bass, 2001).

İlköğretim öğrencilerinin fende 5 temel ölçüm alanı vardır; uzunluk, hacim, kütle-ağırlık, sıcaklık ve zaman (Martin, 1997). İlköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki öğrenciler bahsi geçen temel alanlarda ölçüm yapma becerileri edinirler. Ortaöğretimin sonunda öğrenciler;

1. Ölçme aletlerini nasıl kullanacaklarını,
2. Çeşitli ölçüm standart birimlerini ve anlamlarını,
3. Termometre, cetvel ve diğer ölçme aletlerini nasıl okuyacaklarını öğrenirler (Carin ve Bass, 2001).

Öğrenciler ölçüm becerilerini geliştirmek için fende cetvel, mezura, termometre, terazi, kronometre, ölçme kapları gibi ölçme aletleriyle bol bol uygulama yapmalıdır. Ölçme becerisi fenin tüm alanlarında temeldir. Öğretimi ve öğrenilmesi kolay değildir. Ölçmenin öğrenilmesinde ana tema tekrarlamaktır. Eğer aktivitenin amacı ölçmeyi veya nicel kavramları öğretmekse, ölçme tekrar tekrar yapılmalı, öğrencilerin ölçme becerileri ve kendine güvenleri geliştirilmelidir (Howe ve Jones, 1998).

*Sayıları Kullanma.* Sayıları kullanma becerisi; ölçümleri kaydetmek, objeleri sıralamak ve sınıflamak için kullanılır. Matematik programında sayıları kullanma becerisi ile ilgili pek çok aktivite yapılabilir. Öğrenciler için önemli olan fenin sürecinde de sayıları kullanma yeteneğinin temel olduğunun farkına varmalarıdır (Abruscato, 2004). Deney yaparken yaptıkları gözlemler, ölçümler, elde ettikleri veriler sayılarla kaydedilir ve bu veriler arasındaki ilişkiler (daha büyük, daha hızlı, daha yüksek gibi) sayıları kullanarak kurulur. Böylece öğrenciler çalışmalarında daha net ifadelerde bulunur ve bilgilerini daha emin bir şekilde ortaya koyarlar. Temel süreç becerilerinden biri olan sayıları kullanma becerisi öğrencilere küçük yaşlarda kazandırılmaya başlanmalıdır.

*Uzay- Zaman İlişkisi Kurma.* Tüm objeler uzayda belli bir yer kaplar. Uzay-zaman ilişkilerini kullanma becerileri; objelerin birbirleri ile karşılaştırılarak yön, hareket, uzaysal düzenlemeleri, hız, simetri, değişim hızı ve şekillerinin tanımlanması ve ayırt edilmesini içerir (Abruscato, 2004). Bu becerileri kazanan öğrenciler soyut kavramları daha iyi anlamaya başlarlar. Zihinlerinde maddelerin olası şekillerini canlandırıp, üç boyutlu yapılarını düşünebilirler.

*Tahminde Bulunma.* Tahmin bireyin verilen durumla ilgili gelecekte olacak şeyler hakkında fikir ileri sürmesidir. İlköğretim fen öğretmenlerinin öğrencilerine ‘eğer ..... olursa .....neler olurdu?’ sorusunu sormaları çok önemlidir. Bu soru gözlem ve meraktan köken alır. Gözlemler kişinin araştırmak istediği soruları oluşturmasına yardımcı olur. Bunların hepsi tahmin sürecini içerir (Martin, 1997). Tahmin yapmada geçmiş deneyimler oldukça önemlidir. Bunun için onlara önceden kazandıkları bilgi ve deneyimleri kullanma imkanı tanınarak tahminde bulunma becerileri geliştirilmelidir. Tahminde bulunmak fenle ilgili aktiviteler yaparken esastır. Çocuklar deneyden önce tahmin yapmak için cesaretlendirilmelidir. Bu



şekilde çocuklar bir fikri düşünmeden direkt kabul etmek yerine, onun hakkında ne olacağını düşünüp tahminlerde bulunarak öğrenirler (Martin, 1997). Örneğin; öğrenci tohumun çimlenmesinde güneş ışığının gerekli olduğunu düşünüyor ve öyle olmadığını görüyorsa bunun için sorular soracak ve nedenini araştırmak isteyecektir.

Tahminde bulunma üç elemanla iç içedir.

1. Önceki bilimsel bilgi,
2. Öngörü,
3. Muhtemel sonuç.

Tahminde bulunmanın üç elemanı öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşime yardımcı olur. Çocuk tahminde bulunduğunda, öğretmen çocuğun tahmine dayalı bilgiyi ifade edip etmediğinin farkına varır. Öğretmen “neden böyle düşünüyorsun?” diye sorarak öğrenciye bilgiyi etkili olarak düşünerek öğrenmesinde yardımcı olur.

Tahminde bulunma becerisi, verilerin tablo ve grafiklerle gösterilip, sonraki aşamada olası durumların sorulması ile geliştirilebilir. Bu tablolar ve grafikler ölçülmeyen veri için tahminde bulunmayı kolaylaştırır. Bir grafikten yararlanarak tahminde bulunma üst düzey düşünmeyi gerektirir (Carin ve Bass, 2001).

*Sonuç Çıkarma.* Yapılan gözlemlerden elde edilen bilgilerin yorumlanmasıdır. Öğrencinin önceki bilgi ve deneyimlere dayalı olarak gözlemlerini yorumlayarak bir şeyin niçin olduğu hakkındaki en iyi tahmini yapmasıdır da denilebilir. Gözlenen olaylar ve bilgiler hakkındaki düşünceleri açıklamak için önceki bilgi ve deneyimler kullanılır. Sonuç çıkarma ve tahminde bulunma birbirine zıttır. Tahminde olayın sonucunun ne olacağı hakkında fikir yürütülür. Sonuç çıkarma da, olan şeye neyin sebep olduğu tahmin edilir (Martin, 1997). Tahminde bulunma ne olacağı hakkında ileriye bakarken, sonuç çıkarma geriye bakarak olmuş olaylardan açıklamalar yapar.

Sonuç çıkarma üç elemanın etkileşimiyle oluşur.

1. Gözlem yapma,
2. Önceki bilgi ve deneyimler,
3. Yorumlama (Carin ve Bass, 2001).

Sonuç çıkarmak için bazı önceki bilgi ve deneyimlere ihtiyaç duyulur. Öğretmenler çocukların gözlemlerinin sonuçlarından düzenlenmiş, anlamlı ve kullanışlı bilgiler geliştirmelerine yardım etmelidir. Öğrencilerin olgu veya olay hakkında yapılandırılmış bilgiyi oluşturmaları için günlük hayatla ilgili birçok analiz yapmaları gereklidir. Olgu veya olay hakkında günlük hayatla ilişkili örnekler çocuğun bilgiyi özümsemesine yardımcı olur.

Sonuç çıkarma becerisi sadece fen derslerinde değil diğer alanlarda da kullanılır. Fen araştırmalarıyla bu becerilerin öğrenilmesi çocuklara daha fazla yarar sağlayabilir. Çünkü fende öğrenci soyut materyallerden ziyade somut materyallerle çalışma fırsatı bulur (Carin ve Bass, 2001).

*İletişim Kurma.* Hayatın tüm alanlarında olduğu gibi bilimsel çalışmalarda da tam ve kesin iletişim yeteneği esastır. İletişim kurma, insanların birbirlerine düşüncelerini aktarma yolu olarak tanımlanır. Bilim şüphecidir, bu nedenle de araştırmacı elde ettiği sonuçları ve bu sonuçlara ulaşmada izlediği aşamaları sunmalıdır. Araştırmacılar insanları kendi teorilerinin doğruluğuna ikna etmeye çabalar. Bu sırada farklı şekillerde iletişim kurarlar (Martin, 1997).

İletişim sözlü ve sözlü olmayan davranışlar içerir. İnsanlar konuşur, yazar, çizer, sunum yapar, rol oynar, şarkı söyler. Bunlar iletişim şekilleridir. Ayrıca grafikler, tablolar, diyagramlar, posterler, semboller, haritalar ve matematiksel denklemler araştırmadaki bulguları ortaya koymak için kullanılan diğer iletişim şekilleridir. Sınıfta çocuklar iletişim şekillerinin çoğunu kullanır. Öğretmenler öğrencileri ile iletişim kurarak sahip oldukları bilgileri aktarır. Sınıfta yapılan tartışmalar da öğrencilerin fikirlerini ortaya koymada ve kendilerine güven kazanmalarında oldukça etkilidir. Vygotsky'e göre sosyal içerik ve dil, öğrenmede araçtır. Öğrencilerin kendi aralarındaki ve öğretmen-öğrenci arasındaki tartışmalar kavramların anlaşılmasında oldukça önemlidir (Carin ve Bass, 2001). İletişim kurma, öğrenmede ve de öğrenilen konuların çeşitli şekilleri üzerinde düşünmede oldukça önemlidir. Fende iletişim, bilgileri organize etmeye yardımcı çeşitli sunumları içerir. Öğrencilerin, araştırmalarının sonunda yazdıkları raporlar buldukları sonuçları sunmada en kullanışlı yollardan birisidir. Araştırma sırasında aldıkları notlar, yaptıkları çizimler, fikirlerini nasıl geliştirdiklerini, elde ettikleri diğer bilgileri nasıl kullandıklarını ve aralarındaki ilişkileri nasıl kurduklarını gösterir.

Konuşma ve dinleme, fikirleri açık olarak ortaya koymada ve bilimsel kelimeleri anlamaya yardımcı olmada oldukça değerlidir. Ayrıca öğrenciler düzenli olarak fen günlükleri yazabilir, yaptıkları fen aktivitelerini tanımlar ve gösterirler.

Yazdıklarını birbirleriyle paylaşabilir ve sınıf sunumlarında araştırmalarının sonuçlarını sözlü olarak anlatabilirler. Öğrencilere bu iletişim alanlarında ne kadar çok fırsat verilirse yeteneklerini o kadar iyi geliştirirler. Slavin (1990)'e göre; çocukların iletişim becerilerini artırmak için işbirlikçi grup içinde çalışmalarını sağlamak etkili bir yoldur (Aktaran: Carin ve Bass, 2001).

Erken yaşlarda çocuklar iletişim becerilerini kullanırken;

- Araştırmada elde ettikleri verilerin ana hatlarını açıklar.
- Bilgiyi farklı şekillerde ifade etmek için uygun modeller, grafikler ve çizimler kullanır.

İleri yaşlarda ise;

- Olayları açıklamak ve fikirleri seçmek için konuşur, dinler ve yazar.
- Araştırma sırasında gözlemlerini not alır.
- Bilgiyi farklı şekillerde açıklamak için sembol, tablo, grafik kullanır.
- Başkaları tarafından anlaşılabilmesi için uygun formlar seçerek iletişim kurar.
- Kitaplar, filmler, internet gibi ikinci kaynaklardan ilgili bilgileri seçer ve kullanır (Harlen, 1998).

Bu becerinin geliştirilmesinde öğretmen;

1. Dinleyicilerle bilgilerini paylaşma yolu olarak tartışmalar hazırlayabilir.
2. Bilgiyi sunmak için teknikler tanıtabilir, örnekler verebilir.
3. Kitaplar ve diğer bilgi kaynaklarından referans yapabilir.
4. Öğrencilerin kayıtlarını ve sunumlarını tartışmak için uygun ortam sağlayabilir (Harlen, 1998).

Temel süreç becerilerinin öğrenilmesi bütünleştirilmiş süreç becerilerinin geliştirilmesi için ön koşuldur. Piaget çalışmalarında ilköğretim birinci kademedeki öğrencilerin somut dönemde oldukları için bütünleştirilmiş becerilerden ziyade tanımlama, sınıflama ve somut materyallerle uğraşma gibi becerileri kullandıklarını ortaya koymuştur (Metz, 1997). Çocuklar temel süreç becerilerini geliştirmeden bütünleştirilmiş süreç becerilerini kazanamazlar. AAAS tarafından tanımlanan bütünleştirilmiş süreç becerileri;

- 1) Değişkenleri tanımlama ve kontrol etme,
- 2) Hipotez oluşturma ve test etme,
- 3) Operasyonel tanımlama,
- 4) Deney planlama ve yapma,
- 5) Verileri yorumlama

şeklinde sınıflandırılabilir (Padilla vd., 1984). Bütünleştirilmiş süreç becerileri; öğrencilerin bilgiyi yapılandırdıkları araştırmaya dayalı öğrenmenin merkezidir (Germann, 1994). Bu beceriler temel süreç becerilerinden daha derin düşünme düzeyi gerektirir. Erken ilköğretim çağındaki bazı çocuklar bütünleştirilmiş becerilerini kullanmada yetenekli olmayabilir, yalnız hazır olanları da vardır. Öğrenciler bu becerilerini keşfetmeleri için güdülenmeli, sonuçları değerlendirilmelidir. Bu becerilerin uygulanmasında onların algıları çok önemlidir (Martin, 1997).

**Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri.** Bütünleştirilmiş Süreç Becerileri şu şekildedir:

*Değişkenleri Tanımlama ve Kontrol Etme.* Değişkenleri tanımlama, yapılacak deneyi etkileyebilecek tüm etkenlerin ifade edilmesidir. Yani farklı koşullar altında değiştirilmesi veya sabit tutulması ile deneyin düzenini etkileyecek tüm faktörlerin belirlenmesidir (Arthur, 1993). Birçok bilimsel araştırmada olaylara hangi değişkenlerin sebep olduğu araştırılır, bir değişkenin diğerine etkisi bulunmaya çalışılır. Deney yaparken esas olan nokta, bağımlı değişkenin sabit tutulup, etkisi gözlenmek istenen bağımsız değişkenin değiştirilmesidir. Diğer faktörler mümkün olduğunca sabit tutularak kontrollü deneyler yapılır. Bu yolla deneyde bağımlı değişkene etki eden diğer bir değişkenin etkisi açıklanabilir. Değişkenleri tanımlama ve kontrol etmede, etkiye neden olduğu düşünülen değişken(bağımsız değişken) ve etkilenen değişken (bağımlı değişken) arasındaki neden- sonuç ilişkisini ortaya koymak çok önemlidir. Çocuklar kendi araştırmalarındaki değişkenlerini tanımlamalı ve kontrol etmelidirler. Bu sayede verilen objelerin birden fazla özelliğini görme ve iki olay arasındaki ilişkiyi yorumlama yeteneği kazanırlar. Derinlemesine anlamak için, öğrencilerin bağımlı

ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerden anlamlı sonuçlar çıkarması gereklidir (Billings, 2001).

Değişkenlerin tanımlanması ve kontrol edilmesi oldukça zor bir beceridir. Çocuklar 13- 15 yaşına kadar iki ya da daha fazla değişkeni aynı anda değiştirerek deney yapabilirler. Bu becerinin geliştirilmesine erken yaşlarda başlanmalıdır (Hughes ve Winnie, 1993). Çocuklar çoklu özellikler ve ilişkilerini algılama yeteneğini kazandığında, olayı etkileyen çeşitli değişkenlerin mantığını anlarlar.

*Hipotez Kurma ve Test Etme.* Bilimsel araştırmaların önemli aktivitelerinden biri hipotez oluşturup test edilmesidir. Hipotez, araştırmanın neden-sonuç ilişkisi hakkındaki ifadedir. Hipotez kurarken doğru olduğu düşünülen düşünce ve tecrübelere dayalı test edilebilir ifadeler geliştirilir (Arthur, 1993). Bilim insanlarına çalışmalarında dikkat edilecek verilerin ne olduğunu seçmede ve bunların yorumlanmasında kurdukları hipotezler rehberlik eder. Böylece değişkenler arasındaki ilişki hakkında tahminde bulunulur.

Araştırma becerileri içerisinde hipotez oluşturma ana noktadır (Tytler ve Peterson, 2004). Rutherford ve Ahlgren (1990)'e göre, hipotez veya teori oluşturmak ve onu gerçekte test edilebilecek şekle getirmek; şiir yazmak, beste yapmak veya gökdelen inşa etmek kadar yaratıcı bir iştir (Aktaran: Carin ve Bass, 2001).

Önceki bilgiler ve öğrenilen bilgi arasında kavramsal bağın şekillendirilmesini sağlayan hipotezin öğrenmede önemli bir yeri vardır. Yeni deneyimi açıklamaya çalışırken veya problem çözerken önceki deneyimlere dayalı olarak var olan bilginin kullanımını içerir. Öğrenciler gözlem yapma, sonuç çıkarma ve tahminde bulunma gibi süreç becerilerini geliştirdiklerinde hipotez oluşturabilir ve test edebilirler (Abruscato, 1988). Hipotez bazı olay ve özellikleri açıklamak için ileri sürülür, bunların doğru olması gerekmez önemli olan akla yatkın olmasıdır. Hipotez test edildikten sonra doğruluğu veya yanlışlığı ortaya konur. Küçük çocuklar hipotez kurarken, önceki deneyimlerine dayalı olarak bir şeyleri açıklamak için girişimde bulunurlar. İleri yaşlarda ise; delillerle ve bazı bilimsel kavram veya prensiplerle uyumlu açıklamalar önerir, bir olayın mümkün olan birden fazla açıklamasının olabileceğini öğrenir, herhangi bir açıklamanın deneme doğasının farkına varırlar (Harlen, 1998).

Öğretmenler öğrencilerinin hipotez kurma gelişimlerine yardım etmek için;

1. Olaya dikkat çekmek için çeşitli açıklamalar yapmalıdır.
2. Çocuklara gözlemledikleri şeyleri açıklamaları için sorular sorarak yönlendirmelidir.
3. Olası açıklamaları paylaşmalı ve delillerle bunu tartışmalıdır (Harlen, 1998).

*Verilerin Yorumlanması.* Yorumlama, sonuçları bir araya getirme böylece olaylar veya olgular arasındaki ilişkiyi görmeyi içerir. Bir deneyde ilgili değişkenler değiştirilerek birden fazla deneme yapılır ve sonuçlar kaydedilir. Bir sonraki basamakta, sonuçlar arasındaki ilişkilere bakılır. Verilerin yorumlanmasında ilk basamak, toplamak istenilen bilgilere karar verilmesidir. Bu tasarlanan hipotezden oluşturulur. Deney yaparken hipotez ile uyumlu bazı bilgilerin alınıp, kafa karıştırıcı olan bilgilerin göz ardı edilmesi doğru değildir. Çalışmada elde edilen verilerin hepsi önemlidir. Çalışmanın sonucunda görüşleri belirtmek için “bizim sonuçlarımızın temelinde...” gibi bir cümle ile başlamak uygundur (Harlen, 1998).

Yorumlama için bilgileri organize etmenin en iyi yolu görsel forma (örneğin grafik, tablo veya histogram gibi) dönüştürülmesidir. Grafiklerin yapılandırılmasında hesap makineleri ve bilgisayarlar oldukça kullanışlıdır (Martin, 1997).

Erken yaşlarda çocuklar verileri yorumlarken;

- Faklı bilgi parçalarını veya gözlemlerini bir araya getirebilirler.
- Tahmin ettikleri sonuçlar ile buldukları sonuçları karşılaştırırlar.

İleri yaşlarda ise;

- Çeşitli bilgileri bir araya getirerek bunların anlamlarından bazı durumları çıkarabilirler.
- Araştırmalarının sonuçlarından veya gözlemlerinden modeller oluştururlar.
- Bir değişkenle diğer değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlarlar.
- Sonuçlarının genel uygulanabilirliği hakkında varsayımlarda bulunurlar (Harlen, 1998).

*Operasyonel Tanımlama.* Öğrencilerin çalıştıkları konu içerisindeki kavramları tanımlamaları birbirleri ile iletişim kurduklarında aynı kavramı aynı şekilde düşünmeleri açısından oldukça önemlidir. Öğrenciler çalışılan konudaki kavramların operasyonel tanımlamasını yapmalıdırlar. Operasyonel tanımlama, çalışılan konu içerisindeki objelerin veya olayların gözlem ve diğer deneyimlerle kazanılan bilgilerle öğrenciler tarafından tanımlanmasıdır. Bu süreçte öğrenciler bu tanımları ezberlemek yerine onları kendi deneyim ve ifadeleriyle tanımlamaya çalışırlar (Abruscato, 2004). Öğrencilerin kavramları anlayabilmesi ve birbirleri ile iletişim kurarken bu kavramları doğru olarak kullanabilmesi için operasyonel tanımlama yapmaları gereklidir. Operasyonel tanımlama tahminde bulunmak için gerekli basamaklardan biridir.

*Deney Planlama ve Yapma.* Deney yapma tüm becerileri bir araya getiren bilimsel bir süreçtir. Deney yapma sürecinde, araştırmacı gözlemlediği veya merak ettiği bir şey hakkında soru sorar. Soru genellikle “merak ediyorum niçin?” şeklindedir. Sıklıkla bu soru hipotezi belirler. Değişkenler operasyonel olarak tanımlanır ve kontrol edilir. Süreci içeren deney planı ve ihtiyaçlar belirlenir. Deney uygulanır ve veriler elde edilir. Deney bittikten sonra veri ve gözlemler kaydedilir, sonuçlar oluşturulan soru veya hipotez aracılığıyla analiz edilir. Son olarak araştırmacının sonuçları sınıf arkadaşları veya diğer kişilerle paylaşılır (Martin, 1997). Bir deney tasarlarken çocuk bilim insanı gibi çalışır. Deney tasarlama ve uygulama üst düzey düşünme becerisi gerektirir. Öğrencilerin araştırmalarının en geniş kısmını oluşturan deney planlama ve yapma Bloom taksonomisinin sentez aşamasında yer alır (Martin, 1997).

Deney planlama ve yapma aşamasında küçük çocuklardan beklenenler;

- Soru oluşturma ve sonucun ne olacağını tahmin etme,
  - Soruyu cevaplamak veya tahmini test etmek için basit bir araştırma önermedir.
- İleri yaşlarda ise;
- Önceki bilgiyi kullanarak test edilebilir tahminde bulunma,
  - Hangi değişkenlerin (bağımsız) değiştirileceğine, hangilerinin aynı kalacağına (sabit) karar verme,
  - Kontrol deneyi için değişkenleri manipüle etme,
  - Ölçülebilen veya karşılaştırılabilen değişkeni (bağımlı) tanımlama,

- Hiçbir ölçme aracını kullanmadan uygun derecede tahminde bulunmaları beklenir.

Öğrenciler araştırmalar yaptıkça daha fazla deneyim kazanacaklardır. Burada öğretmenin rolü;

1. Öğrencilerin sorular oluşturmaları veya tahminlerde bulunmaları için onlara sorular sormalıdır.
2. Öğrencilerin kendi kendilerine düşüncelerini önleyecek açıklamalar yapmamalıdır.
3. Planlama için zaman ve yapı sağlamalıdır.
4. Çocuklar her araştırmaları için planlarını yazmasalar bile yapacaklarını düşüncelerini beklemelidir.
5. Yapılanlar ışığında planlarını gözden geçirmelidir (Harlen, 1998).

Hem temel hem bütünleştirilmiş süreç becerileri feni çalışırken esastır. Çocuklar problemi tanımlamak, soru sormak, hipotez oluşturmak, değişkenleri belirlemek ve sonuca ulaşmak için bu becerileri kullanırlar. Elde ettikleri sonuçlarını doğrular ve ileri ki araştırmaları için bunları başlama noktası olarak alırlar. Fende süreç becerilerini kullanarak araştırma yapan çocuklar bilimsel kavramların keşfedilmesini ve düşünme becerilerini öğrenirler. Böylece bilimsel okuryazarlığı kazanmaya başlarlar. Amerikan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarında 11-14 yaş arası öğrencilere kazandırılması gereken beceriler şu şekilde açıklanmıştır;

1. Bilimsel araştırmayla cevaplanabilecek soruyu tanımlama,
2. Bilimsel araştırma oluşturma,
3. Verileri toplamak, analiz etmek ve yorumlamak için uygun araç ve teknikler kullanma,
4. Açıklamalar, tanımlar, tahminler ve modeller geliştirmek için mantıksal ve yaratıcı düşünme,
5. Süreci ve açıklamaları paylaşma,
6. Bilimsel araştırmanın tüm alanlarında matematiği kullanma.

Bu beceriler 5 ve 8. sınıflar arasında geliştirilir. 7. ve 8. sınıflara kadar bu beceriler bilimsel okuryazar olarak yetiştirilen öğrencilere kazandırılmalıdır (Howe ve Jones, 1998).



## İlgili Araştırmalar

**Öğrenme Döngüsü Modeli İle İlgili Araştırmalar.** Öğrenme döngüsü yaklaşımının fen derslerindeki etkililiğini diğer öğretim yöntemleri ile karşılaştırmak amacıyla yapılan birçok çalışmada, bu yaklaşımın diğer yöntemlere göre daha başarılı sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Abraham & Renner, 1986; Cate & Grzybowski, 1987; Renner, Abraham & Birnie, 1988; Marek, Askey & Abraham, 2000). Aşağıda 5E ve 7E Öğrenme Döngüsü Modelleri ile ilgili yapılan araştırmalardan bazılarına değinilmiştir.

**5 E Öğrenme Modeli İle İlgili Çalışmalar.** Yurt içinde 5E Öğrenme Modeli ile ilgili yapılan çok sayıda doktora ve yüksek lisans tezi bulunmaktadır. Bunlardan Fen ve Teknoloji - Fizik konuları ile ilgili olarak çalışılan doktora tezleri; Ergin (2006), Güneş Koç (2013), Hırça (2008), Özsevgeç (2007), Öztürk (2008), Sağlam (2005), Tekbıyık (2010), Tural (2009) ve Yıldız (2008) şeklinde sıralanırken yüksek lisans tezleri Andaç (2007), Aydoğmuş (2008), Bal (2012), Er Nas (2008), Erdoğan (2011), Ersoy (2011), Gürses (2006), Keskin (2008), Küçük (2011), Tiryaki (2009), Türker (2009), Yazman (2013) ve Yurt (2012) şeklinde sıralanmaktadır. Bu çalışmalardan Fizik konuları ile ilgili olanlara aşağıda kısaca değinilmiştir.

Aydoğmuş (2008), araştırmasında, 10. sınıf iş-enerji konusunda 5E öğrenme modeli ile geleneksel öğretim yönteminin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Başarı testi sonuçlarına göre gruplar arasında deney grupları lehine anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Tutum ölçeği sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Bal (2012), 5E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının fizik laboratuvarı dersinde fen bilgisi öğretmen adaylarının tutum ve başarılarına etkisi isimli çalışmasında genel fizik laboratuvarlarında üniversite öğrencilerinin derse karşı tutumlarının gelişiminde ve akademik başarılarında, 5E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımının etkisini araştırmıştır. Çalışma, fen bilgisi öğretmenliği 1. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenciyle yürütülmüş ve 8 hafta sürmüştür. Deney grubunda 5E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı kullanılırken, kontrol grubunda doğrulama laboratuvar yaklaşımı uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi ve tutum ölçeği öğrencilere ön test-son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonunda elde edilen verilerin istatistiksel

değerlendirmesine göre 5E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile doğrulama laboratuvar yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu karşılaştırıldığında, deney grubu öğrencilerinin başarılarında kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ve daha olumlu tutumlar geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Erdoğan (2011), çalışmasında 11. sınıf elektrik akımı ve lambaların parlaklığı konularında 5E öğrenme modelinin akademik başarı ve tutum üzerine etkisini araştırmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme modeli, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırma 62 öğrenci ile yürütülmüş ve 5 hafta sürmüştür. Araştırmanın sonunda, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin Elektrik Akımı Başarı Testi ve Lambaların Parlaklığı Başarı Testi son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t-testi sonuçlarına göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir. Tutum ölçeği sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır.

Ergin (2006), çalışmasında fizik eğitiminde 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisini iki boyutta atış hareketi konusunda araştırmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme modeli, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Araştırma 84 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak; Yatay ve Eğik Atış Hareketi Başarı Testi, Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi ve Atışlar Konusu Tutum Belirleme Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan istatistikî çalışmalar sonucunda; deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Tutum Belirleme Ölçeği puanlarında da deney grubu lehine artış gözlenmiştir. Sonuç olarak 5E öğrenme modeli etkinliklerinin geleneksel öğretim etkinliklerine göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Hırça (2008)'nin çalışmasında; 10. sınıf öğrencilerinin fizik dersi iş, güç ve enerji ünitesindeki alternatif kavramlar belirlenerek , 5E modeline uygun geliştirilen ders materyali kavramsal değişime etkisi yönünden geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırılmıştır. Araştırma 51 öğrenci ile yürütülmüş olup, 6 hafta sürmüştür. Araştırma verileri İş, Güç ve Enerji ünitesi testi ile mülakatlardan elde edilmiştir. Verilerin analiz edilmesi sonucunda deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırma bulguları birçok öğrencinin İş, Güç ve Enerji ünitesi ile ilgili alternatif kavramlara sahip olduklarını ortaya koymuştur. Sonuç olarak İş, Güç ve Enerji ünitesindeki konularla ilgili kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında ve bu konulardaki alternatif kavramların giderilmesinde, 5E öğrenme modelinin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Ateş (2005), çalışmasında, Doğru Akım Devreleri konusunda geleneksel metotla öğrenme halkası yöntemini karşılaştırmış; öğrencilerin ön bilgileri kontrol altına alındığında, öğrenme halkası metodunun daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Yurt dışında 5E Öğrenme Modeli ile ilgili yapılan çalışmalardan Fizik konuları ile ilgili olanlardan bazılarına aşağıda kısaca değinilmiştir.

Buntod, P.C., Suksringam, P. ve Singseevo, A. (2010), çalışmalarında, bilişsel tekniklerle desteklenen 5E öğrenme modelinin akademik başarı, temel bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma 9. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Deney grubunda 5E öğrenme modeli, kontrol grubunda ise öğretmen kılavuzu kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ortaya konulmuştur. Araştırmaya katılan öğretmenler, bu modelin diğer bütün seviyelerde kullanılması gerektiğini önermiştir.

Staver ve Shroyer (2005), “İlkokul Fen Öğretmenlerine 5E Modelini Nasıl Kullanacaklarını Öğretmek” isimli çalışmalarında, elektrik ve elektrik devreleri konusunda açık devreler ve kapalı devrelerle ilgili keşif aktiviteleri yapılarak, 5E Modeli’ne göre konunun nasıl işleneceğini öğretmeyi amaçlamışlardır.

Eisenkraft (2003), “Genişletilmiş 5E Modeli” isimli çalışmasında, 5E Modeli ve 7E Modeli arasındaki farkı ve ortak yönleri ifade etmiştir. Bu çalışmasında bu artışın yararları araştırılmış ve tartışılmıştır.

**7E Öğrenme Modeli ile İlgili Araştırmalar.** Çekilmez (2014), 10. sınıf fizik dersi elektrik konusunun öğretiminde 7E öğrenme modelinin öğrenci başarı ve tutumuna etkisini tespit etmeye çalıştığı araştırmada, 7E modelini kullanılarak yapılan öğretim ile 5E modelini kullanılarak yapılan öğretimin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma 67 onuncu sınıf öğrencisi ile yürütülmüş

ve 6 hafta sürmüştür. Deney grubu öğrencileri 7E öğrenme modeline göre geliştirilen materyallerle öğrenimini sürdürürken, kontrol grubuna ise 5E modeline göre hazırlanmış etkinlikler kullanılarak ders işlenmiştir. Veriler değerlendirildiğinde, 7E modeline göre hazırlanan materyallerin öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırdığı fakat tutumlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir.

Çolak (2014), çalışmasında ortaöğretim 11. sınıf elektromanyetizma ünitesinde 7E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen ders materyallerinin öğrencilerin kavramsal başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma 52 öğrenci ile gerçekleştirilmiş, 13 hafta sürmüş ve eylem araştırması deseniyle yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak; çalışma sayfaları, kavram haritaları, açık uçlu ve çoktan seçmeli kavramsal başarı testi, gözlem ve görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmada, örneklemdeki öğrenciler arasından kavramsal değişimin üst düzey, orta düzey ve alt düzeyde gerçekleştiği 12 öğrencinin 6'sı ile kazanımlara yönelik, diğer 6'sı ile ise sürece ve öğretim modeline yönelik görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin puan ortalamalarına göre uygulanan etkinlik ve materyallerin, elektromanyetizma konusunda öğrencilerin kavramsal gelişimlerinde anlamlı etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, fizik dersinin 7E modeline göre işlenişine yönelik yapılan görüşmelerde de öğrenciler olumlu görüş bildirmişlerdir.

Görece (2013) araştırmasında, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kuantum fiziği temel kavramlarına ilişkin kavramsal anlama düzeylerini belirleyerek 7E öğrenme modelinin bilimsel kavramlara ulaşmada etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmada örnek olay tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma Fen Bilgisi öğretmenliği 2. sınıfta öğrenim gören 48 öğrenci ile yürütülmüş ve 9 hafta sürmüştür. Veriler, kuantum fiziği kavram testi, kuantum olgu anketi, sınıf gözlemleri (kamera kayıtları), yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çoğunun kuantum fiziği temel kavramlarına ilişkin bilimsel kavramlara sahip olduğu ve kavramsal anlamının gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ders içi etkinliklerin, süreç üzerinde kalıcılık ve motivasyon konularında etkili olduğu, yapılan etkinliklerin, öğrenciler tarafından ilginç ve eğlenceli bulunduğu, öğretim sürecinde kullanılan uygulamaların öğrencileri araştırmaya sevk ettiği tespit edilmiştir.

Gürbüz (2012) çalışmasında 7E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerin 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Araştırma 45 öğrenci ile yürütülmüş, çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulamalar 3 hafta sürmüştür. Araştırmada deney grubu öğrencileri dersleri 7E öğrenme modeline göre geliştirilen materyallerle işlerken, kontrol grubunda dersler geleneksel yöntemlerle yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT) kullanılmıştır. Yapılan istatistikî çalışmalar sonucunda; 7E öğrenme modeline göre hazırlanan materyallerin öğrencilerin akademik başarılarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırdığı ve başarıdaki artışta kalıcılık sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, deney grubu öğrencileri ile 7E öğrenme modelinin uygulanışına yönelik yapılan görüşmelerde, öğrencilerde olumlu görüşlerin oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tanrıverdi (2012) çalışmasında 7E öğrenme model merkezli laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutum düzeylerine olan etkisini tespit etmeyi amaçlamıştır. Yarı deneysel araştırmanın örneklemini Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıfına devam eden 122 öğrenci, betimsel araştırma kısmının örneklemini ise 556 öğrenci ise oluşturmaktadır. Deney grubunda 7E öğrenme model merkezli laboratuvar yaklaşımına dayalı uygulamalar, kontrol grubunda ise Doğrulama/Tümdengelim laboratuvar yaklaşımına dayalı uygulamalar yapılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bilimsel Süreç Beceri Testi, Fizik Başarı Testi ve Fizik Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda; fen ve teknoloji öğretiminde 7E öğretim model merkezli Fizik Laboratuvarı I uygulamalarının Doğrulama/Tümdengelim laboratuvar yaklaşımına dayalı uygulamalara göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutum düzeylerine anlamlı düzeyde katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Betimsel analizler sonucunda ise; öğrencilerin değişkenleri tanımlayabilme ve araştırmayı tasarlama düzeylerinin uygulanan üniversiteler bakımından anlamlı bir farkı yaratmadığı, işlemsel açıklamalar getirebilme, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama düzeyleri bakımından ise anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Fizik eğitimi alanında yapılan Demirezen'in (2010) çalışmasında, basit elektrik devrelerinde 7E modelinin kavram yanılgılarını gidermedeki yeterliliğinin üç aşamalı sorularla ölçülmesi ve 7E modelinin başarıya, bilimsel süreç becerilerine ve bilgilerin kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Çalışma, 11. sınıflardan seçilen 87 öğrenci ile yürütülmüş ve toplam 7 haftalık süre içerisinde gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler 7E öğrenme modeli kullanılarak işlenirken, kontrol gruplarında geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, üç aşamalı sorulardan oluşan kavram yanılgıları testi, bilimsel süreç becerileri testi ve elektrik konularına karşı ilgi ve tecrübe anketi kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre; 7E modelinin öğrencilerin başarılarına, kavram yanılgılarının giderilmesine, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, 7E modelinin fizik dersi öğretiminde kullanılması önerilmektedir.

Avcıoğlu (2008), 10. sınıf fizik dersinde Newton yasaları konusunda 7E modeline göre hazırlanan etkinliklerin ve çalışma yapraklarının başarıya etkisini araştırmıştır. Çalışma, 63 öğrenciyle gerçekleştirilmiş ve 6 hafta sürmüştür. Veri toplama aracı olarak Newton'un Hareket Yasaları'nı Araştırma Testi ve Yorumlarımız Çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre 7E modeline uygun olarak işlenen dersler ile geleneksel yöntemlere göre işlenen dersler arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Kanlı (2007), 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisini araştırmıştır. Araştırmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıfına devam eden 81 öğrenci katılmıştır. Araştırmacı, öğrencilerin temel mekanik konuları ile ilgili laboratuvar raporlarını düzenlenmiş ve 8 hafta süreyle laboratuvar ortamı bu öğrenme modelinin aşamalarına göre uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak; Kuvvet Kavram Testi (FCI), Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirme Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımına göre yürütülen laboratuvar modelinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı bulunmuştur.

Bayar (2017) alışmasında, ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Doğal Süreçler ünitesinde 7E öğrenme modeline göre tasarlanan materyallerin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisini incelemiştir. Araştırma, 42 öğrencinin katılımı ile yürütölmüş olup, 6 hafta sürmüştür. Araştırma verileri akademik başarı testi, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği, fen ve teknoloji motivasyon ölçeği ve öğrenci görüşme formu ile toplanmıştır. Araştırmada deney grubu öğrencileri 7E öğrenme modeline uygun olarak geliştirilen materyallerle öğrenim görürken, kontrol grubunda dersler Fen ve Teknoloji öğretim programına uygun geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda; 7E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarını, tutumlarını ve motivasyonlarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırdığı, bunun yanı sıra deney grubu öğrencileri ile 7E öğrenme modeline ve uygulanışı hakkında yapılan görüşmelerde modelin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yarattığı tespit edilmiştir.

Meydan (2015), Fen ve Teknoloji dersi yedinci sınıf Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesindeki Atomun Yapısı konusunda 7E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve derse yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma 26 öğrenci ile yürütölmüş olup, uygulama süreci 6 hafta sürmüştür. Deney grubunda 7E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders etkinlikleri ile ünite işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmada akademik başarı testi, fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği ve öğrenci görüşme formu olmak üzere üç farklı ölçme aracı ile veri toplanmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin analizi sonucunda deney grubundaki öğrencilerin akademik başarısının kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarından anlamlı bir şekilde farklı olduğu görölmüştür. Ancak iki grubun fen ve teknoloji dersine yönelik tutum puanları arasında fark bulunamamıştır. Nitel veri sonuçları incelendiğinde ise araştırmanın deney grubunda bulunan öğrenciler, ders sırasında deney ve etkinlik yapmaktan hoşlandıklarını böylece günlük hayatla daha kolay ilişki kurabildiklerini ifade etmişlerdir.

Gök (2014), 7E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin vücudumuzda sistemler konusunu anlamalarına, öz düzenleme becerilerine, bilimsel

epistemolojik inançlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırdığı çalışmada; Destek ve Hareket Sistemi, Dolaşım Sistemi ve Solunum Sistemi konularını 7E öğrenme döngüsü yöntemi ile öğrenen deney grubu öğrencileri ile aynı konuyu geleneksel yöntemle öğrenen kontrol grubu öğrencilerini karşılaştırmıştır. Çalışmanın örneklemini 185 6. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Deney grubundaki öğrenciler Destek ve Hareket Sistemi, Dolaşım Sistemi ve Solunum Sistemi konularını 7E öğrenme modeli ile öğrenirken, kontrol grubu aynı konuları müfredat tabanlı fen öğretimi yöntemi ile öğrenmiştir. Veri toplama aracı olarak; Destek ve Hareket Sistemi Kavram Testi, Dolaşım Sistemi Kavram Testi ve Solunum Sistemi Kavram Testi Öğrenmede Güdüsel Stratejiler Anketi, Epistemolojik İnançlar Anketi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; 7E öğrenme modelinin öğrencilerin kavram anlamaları, kavramların kalıcılığı ve öz düzenleme becerileri açısından anlamlı bir fark yarattığı, ancak bilimsel epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerileri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı tespit edilmiştir.

Kunduz (2013), animasyonlarla öğretimin ve eğitsel oyunların çöktürme titrimetrisi konusunda akademik başarı üzerine etkisi isimli araştırmasında, Çöktürme Titrasyonları konusuna yönelik 7E modeli esas alınarak animasyon ve eğitsel bilgisayar oyunu destekli öğretim materyali geliştirmeyi ve geliştirilen bu materyalin ders anlatımlarında kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma Analitik Kimya dersini alan 13 öğrenci ve 89 11. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Uygulama 8 ders saati sürmüştür. Çöktürme Titrasyonları ünitesi kontrol grubunda geleneksel yöntemle; deney gruplarında ise animasyon ve eğitsel bilgisayar oyunu destekli yazılım ile uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak Çöktürme Titrasyonları Başarı Testi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 7E öğrenme modeline göre geliştirilen, animasyon ve eğitsel bilgisayar oyunu destekli materyalin Çöktürme Titrasyonları konusunda geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin akademik başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığı tespit edilmiştir. Görüşme sonuçlarına göre ise öğrencilerin geliştirilen materyalle ilgili olumlu görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir.



Yenice (2014), çalışmasında ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme konusundaki başarılarına ve edindikleri bilgilerin kalıcılığına 7E öğrenme modelinin etkisini araştırmıştır. Araştırma deneysel olup, 64 8. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma 4 hafta sürmüştür. Araştırmada deney grubu öğrencileri 7E öğrenme modeline göre geliştirilen etkinlikler ve materyaller ile ders işlerken; kontrol grubunda dersler Fen ve Teknoloji öğretim programına uygun geleneksel öğretim yöntemleri ile işlenmiştir. Araştırma için Mitoz ve Mayoz Bölünme Başarı Testi geliştirilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda Mitoz ve Mayoz Bölünme konusunun 7E öğrenme modeline dayalı etkinlik ve materyallerle işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarını ve bilgilerin kalıcılığını anlamlı bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir.

Bulut (2012) çalışmasında 10. sınıf eşeyli üreme ve mayoz bölünme konusunda 7E öğrenme modelinin başarıya etkisini araştırmıştır. Çalışmaya 113 öğrenci katılmış olup, uygulamalar 4 hafta sürmüştür. Öğrencilerin akademik başarılarının belirlenmesi için Konu Analiz Testine verdikleri cevaplar kullanılmıştır. Eşeyli Üreme ve Mayoz Bölünme konularında 7E modeline göre işlenen ders ile geleneksel yöntemle göre işlenen dersin sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Mecit (2006) çalışmasında 7E öğrenme modelinin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneğinin gelişimine etkisini incelemiştir. Çalışmaya toplam 46 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla ders işlenirken, deney grubunda 7E öğrenme modeli ile işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Cornell Koşullu Sorgulama Testi kullanılmıştır. Çalışmada ayrıca cinsiyet ve aile gelir düzeyi değişkenlerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi gelişimi üzerine etkilerine bakılmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonuçları deney grubunun eleştirel düşünme becerisi testinde kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde başarılı olduğunu göstermiştir ancak cinsiyet ve aile gelir düzeyi değişkenleri açısından öğrencilerin gelişimlerinde anlamlı bir etki bulunamamıştır.

Siribunnam and Tayraukham (2009) tarafından yapılan bir çalışmada 7E ve KWL (What you know, What you want to know, What you have learned) öğrenme

modellerinin geleneksel yaklaşıma kıyasla öğrencilerin kimyaya karşı tutum, başarı ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi incelenmiştir. Deneysel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada örneklem olarak 154 öğrenci yer almıştır. 6 hafta süren çalışmada iki deney bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney gruplarından birinde 7E, diğerinde KWL öğrenme modeli, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yaklaşımı kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 30 maddelik “Eleştirel Düşünme Testi”, 40 maddelik “Asit-Baz Kavram Başarı Testi” ve 20 maddelik “Kimyaya Karşı Tutum Testi” kullanılmıştır. Çalışmanın bulguları 7E öğrenme modelinin KWL öğrenme modeli ve geleneksel öğrenme yaklaşımına göre kavram başarısı üzerine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermiştir. Ayrıca 7E modelinin geleneksel yaklaşıma kıyasla eleştirel düşünme ve kimyaya karşı tutum üzerine olumlu etkisinin olduğu da tespit edilmiştir.

**Çeşitli Yaklaşımlarla Desteklenen 5E ve 7E Öğrenme Modelleri ile İlgili Çalışmalar.** Güney (2015), 7E öğrenme modeline dayalı simülasyon destekli fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırdığı çalışmada, Kuvvet-Hareket Ünitesi örneği üzerinde çalışmıştır. Çalışmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 84 öğrenci katılmıştır. İki grup ile yürütülen araştırmada, deney grubunda dersler simülasyon destekli 7E öğrenme modeline dayalı laboratuvar yöntemi ile işlenirken kontrol grubunda 7E öğrenme modeline dayalı laboratuvar yöntemiyle 6 hafta süreyle işlenmiştir. Araştırma sonucu incelendiğinde ön testleri bakımından daha düşük seviyede olan deney grubunun, uygulama sonrasında, kontrol grubu ile yakın ortalamalara sahip olduğu tespit edilmiştir. Tüm analiz sonucunda, simülasyon destekli 7E öğrenme modelinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine anlamlı bir katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.

Damar Yerdelen (2013), epistemolojik ve üst bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme modelinin 10. sınıf öğrencilerinin fizik başarısına ve epistemolojik anlayışlarına etkisini araştırdığı çalışmada, yarı deneysel desen kullanmıştır. Çalışmaya, 107 10. sınıf öğrencisi katılmıştır. Konu kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle öğretilirken, deney grubuna epistemolojik ve üst-bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme döngüsü ile öğretilmiştir. Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket ünitesindeki başarısını ölçmek için Kuvvet ve Hareket Başarı Testi-I ve II uygulanmıştır. Öğrencilerin epistemolojik anlayışlarını değerlendirmek için Fizik

Beklentileri Anketi kullanılmıştır. Analiz sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik anlayış puanlarının ortalaması arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Fizik başarılarını açıklamada, öğretim yöntemi ve öğrencilerin ön-epistemolojik anlayışları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Araştırma sonucunda geleneksel yöntemin çok düşük epistemolojik anlayış gösteren çocukların fizik başarılarını artırmada daha etkili olduğu; ancak epistemolojik ve üst-bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme modelinin diğer öğrenciler için daha yararlı olduğunu belirlenmiştir.

Şahin'in (2012) çalışmasında 7E modelinin ve yaratıcı drama destekli 7E modelinin, fizik öğretmen adaylarının, Manyetik Alan konusuna yönelik başarı ve tutumlarına etkilerini araştırmıştır. İki farklı gruba gerçekleştirilen uygulamalarda her bir grubun uygulaması 15 ders saati sürmüştür. Veri toplama aracı olarak Manyetik Alan Konusu Başarı Testi, Manyetik Alan Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları kullanılan çalışmaya 32 öğrenci katılmıştır. Manyetik Alan Konusu Başarı Testinden elde edilen bulgulara göre, hem 7E modeline göre hem de yaratıcı drama destekli 7E modeline göre öğrenim gören öğrencilerin Manyetik Alan konusundaki başarılarının anlamlı düzeyde arttığı ve bu artışın kalıcı olduğu tespit edilmiştir. Manyetik Alan Konusuna Yönelik Tutum Ölçeğinden elde edilen bulgulara göre, hem 7E modeline hem de yaratıcı drama destekli 7E modeline göre öğrenim gören öğrencilerin, ölçeğin bir alt boyutu haricindeki tüm alt boyutlarından ve tamamından elde edilen puanlarını anlamlı olarak arttırdığı tespit edilmiştir.

Çekiş Toroslu (2011) çalışmasında, Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin Enerji konusundaki başarı ve bilimsel süreç becerileri kazanmalarındaki ve sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermekteki etkililiğini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 95 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Kavram Yanılgısı Testi, Bilgi Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. 8 hafta süreyle deney grubuna yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modeline göre hazırlanan ders planları, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlere göre hazırlanan ders planları uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı İle Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin öğrencilerin kavram

başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığı, kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Tekbıyık (2010), çalışmasında bağlam temelli yaklaşımla ortaöğretim 9. sınıf Enerji ünitesine yönelik 5E modeline uygun ders materyallerinin geliştirilmesini ve bu materyallerin, öğrenciler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 83 9. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada, konuyla ilgili olarak, bağlam temelli yaklaşımın 5E öğrenme modeline uyarlanmasıyla öğrenci ders materyali ve öğretmen kılavuzu geliştirilmiştir. Geliştirilen materyaller, 9. sınıf öğrencilerine, fizik öğretmenleri tarafından 11 ders saatini süresince uygulanmıştır. Veriler, Enerji Ünitesi Kavramsal Başarı Testi, Fizik Tutum Ölçeği, Bütünleştirici Öğrenme Ortamı Anketi ve yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla toplanmıştır. Araştırmada, geliştirilen materyallerin, öğrencilerin kavramsal başarılarını anlamlı düzeyde artırdığı ortaya konulmuştur. Ayrıca, materyallerin öğrencilerin fiziğe yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Saraç (2015), çalışmasında çoklu ortam destekli 7E modeline göre tasarlanan uygulamaların 5. sınıf Fen Bilimleri dersi Maddenin Değişimi ünitesinde, öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisini araştırmıştır. Çalışma 92 5. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Deney gruplarında çoklu ortam destekli 7E modeline göre tasarlanan uygulamalarla, kontrol gruplarında ise geleneksel yöntemlerle ders işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, Maddenin Değişimi Ünitesi Başarı Testi, Maddenin Değişimi ünitesine açık uçlu sorular ve Çoklu ortam Destekli Süreç Değerlendirme Formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda çoklu ortam destekli 7E modeline göre tasarlanan uygulamaların akademik başarıyı anlamlı düzeyde artırdığı, öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığının sağlandığı ve fen eğitiminde görsel ve işitsel materyallerin daha fazla kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Öztaş (2016), çalışmasında Fen ve Teknoloji dersinde Canlılar ve Enerji ilişkileri ünitesinin bilgisayar destekli 7E öğrenme modeli ile öğretilmesinin 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma 32 öğrenci ile yürütülmüş ve 3 hafta sürmüştür. Veriler konu analiz testi ile toplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre akademik başarı açısından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Bülbül (2010) çalışmasında, bilgisayar animasyonları destekli 7E öğrenme modeline dayalı öğretim yönteminin, 9. sınıf öğrencilerinin difüzyon ve ozmos konuları ile ilgili kavramaları anlamalarına, başarılarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisini, geleneksel yöntemler ile karşılaştırarak incelemiştir. Çalışma 66 9. Sınıf öğrencisi ile yürütülmüş ve 4 hafta sürmüştür. Kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel yöntemlerle öğrenirken, deney grubundaki öğrenciler bilgisayar destekli 7E öğrenme modeli ile öğrenmişlerdir. Veri toplama aracı olarak ise Difüzyon ve Ozmos Kavram Yanılgıları Testi, Difüzyon ve Ozmos Başarı Testi ve Biyoloji Tutum ölçeği kullanılmıştır. Analiz sonuçları, bilgisayar destekli 7E öğrenme modelinin, öğrencilerin difüzyon ve ozmos konularına yönelik kavramaları anlamalarını ve başarılarını geleneksel biyoloji öğretim yöntemine göre anlamlı olarak olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Öğrencilerin bilimsel işlem becerilerinin, difüzyon ve ozmos konularına yönelik kavramaları anlamalarında anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli 7E öğrenme modeline dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin biyoloji dersine karşı olan tutumlarının gelişmesinde daha etkili olduğu gözlenmiştir.

Çepni, Şan, Gökdere ve Küçük (2001), 7E öğrenme modelini kullanarak fizik, kimya ve biyoloji konularını kapsayan örnek materyaller hazırlamışlardır. Materyalle ilgili görüşleri alınan fen bilgisi öğretmenleri var olan eğitim sisteminin öğrencileri ezbere yönelttiğini, ders kitabındaki etkinlikler için yeterli materyal olmadığını, 7E modelinin öğrenmeyi olumlu yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir. Öğrenme materyallerini uygulayan öğretmenler okulların fiziksel şartlar açısından uygun olmadığını, ders saatinin az olduğunu, öğrenme kuramları ve materyal geliştirme konusunda yetersiz olduklarını ve bu konularda kursa katılmak istediklerini belirtmişlerdir.

Genel anlamda öğrenme döngüsüyle ilgi yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, elde edilen sonuçlar öğrenme döngüsü yaklaşımının genellikle akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi, kalıcılığı ve derse yönelik tutumu anlamlı şekilde etkilediğini; eleştirel düşünme, fen okuryazarlığı ve problem çözme geliştirdiğini; özellikle somut kavramların öğretiminde diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Bu yaklaşımın uygulandığı fen derslerinde öğrencilerin kavrama ve zihin

yeteneklerinin daha fazla geliştiği, öğrencilerin dersten zevk alarak ve başarı güdülerini artırarak öğrendikleri görülmüştür. Yine bu araştırmalarda, modelin uygulanmasındaki en büyük engelin zaman ve materyal eksikliği olduğu, öğrencilerin ders kitabının ağırlıklı olarak kullanıldığı bir öğretim ortamını istemedikleri sonucuna ulaşılmıştır (Bıyıklı, 2013)

**Öz Düzenleme İle İlgili Çalışmalar.** Öz düzenleyici öğrenme son yıllarda oldukça popüler bir konu haline gelmiştir. Öz düzenleyici öğrenme, akademik öğrenmenin çeşitli boyutlarını kapsayan bir yapı olarak ortaya çıkmış ve öğrencilerin edindiği yetenek, bilgi ve motivasyonu daha bütüncül olarak ele almaya başlamıştır. Öz düzenleyici öğrenmenin karmaşıklığı, okullarda öğrencilere ve öğretmenlere doğrudan yararı olan etkili girişimler bulmaya çalışan eğitim araştırmacılarına çekici gelmiştir (Paris&Paris, 2001). Konuyla ilgili alan yazında çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bunlardan Fen Bilgisi - Fizik alanlarında yapılan araştırmalardan bazılarına aşağıda kısaca değinilmiştir.

Arsal (2010), Fen Öğretmeni Adaylarının öz düzenleme stratejilerinde günlüklerin etkisini incelemiştir. Araştırma, bir deneysel model olup, Fen Öğretmenliğinde öğrenim gören 60 öğrenciye, 30'u kontrol, 30'u deney grubuyla yürütüldü. 14 hafta süren bu çalışmada deney grubu ve kontrol grubundaki öğretmen adayları öz düzenlemeli öğrenme stratejilerini kullanarak öğrenim görmüşler, ancak deney grubundakiler ayrıca kendilerine verilen tanıtıcı eğitimle kendi performanslarını izleyip değerlendirecekleri haftalık günlükler tutmuşlardır. Çalışmanın sonunda öz düzenleme stratejilerinden; içsel motivasyon, görev değeri, üst biliş, zaman yönetimi stratejilerinin kullanımında deney grubunun kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmüştür.

Güler (2013), Karma öğrenme yönteminin ilköğretim fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarına ve öz düzenleme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelediği araştırmada, karma öğrenme yönteminin ilköğretim fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarına ve öz düzenleme ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin ortaya konulmasını amaçlamıştır. Deney grubu karma öğrenme yöntemi ile öğrenim görürken, kontrol grubu geleneksel yüz yüze eğitimle öğrenim görmüştür. Çalışmadan elde edilen

verilere göre, karma öğrenme ve yüz yüze eğitim ile öğrenim gören öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Haşlaman (2011), çevrimiçi öğrenme ortamının öğretmen ve öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme becerileri üzerindeki etkisi isimli çalışmada tasarım tabanlı araştırma modeli çerçevesinde, öz düzenleyici öğrenme etkinliklerinin paylaşıldığı çevrimiçi öğrenme ortamının, öğretmenlerin öz düzenleyici öğrenmeyi destekleyen davranışları üzerindeki etkisini ve bu öğretmenlerin sınıf ortamında düzenledikleri öz düzenleyici öğrenmeyi destekleyen etkinliklerin öğrencilerinin öz düzenleyici öğrenme becerileri üzerindeki etkisini araştırmak amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, çevrimiçi öğrenme ortamında öğretmenlerin katıldığı etkinliklerin, öğretmenlerin öz düzenleyici öğrenmeyi destekleyen davranışlarında anlamlı bir değişim meydana getirdiği görülmüştür. Öğretmenlerin sınıf ortamında hazırladıkları öz düzenleyici öğrenmeyi destekleyen etkinliklerin, öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme davranışları üzerinde anlamlı bir değişim meydana getirdiği görülmüştür. Öğretmenlerle etkinliklerin paylaşıldığı çevrimiçi öğrenme ortamının da öz düzenleyici öğrenmeyi iyi düzeyde desteklediği görülmüştür.

Haşlaman (2005), programlama dersi alan öğrencilerin öz düzenlemeli öğrenme stratejileri ile başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışmada açıklayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi kullanılmış ve yapısal eşitlik modelleri oluşturulmuştur. Araştırma grubunu üniversitelerin bilgisayar programlama derslerini alan toplam 730 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak içerisinde kişisel bilgilerin de edinildiği öz düzenlemeli öğrenme stratejileri ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda programlama dersi alan öğrencilerin, öz yeterlik algısı, zaman yönetimi stratejileri ve değer verme - dışsal hedefe yönelme - hedef belirleme - öz yansıtma - çaba harcama - akran işbirliği stratejilerinin başarıları üzerinde pozitif etkisi; yineleme stratejilerinin ise başarıları üzerinde negatif etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgisayar programlama derslerindeki başarılarının %57'sinin öz düzenleme ile açıklandığı ortaya çıkmıştır.

İsrael (2007), öz düzenleme eğitiminin, fen başarısı ve öz yeterlik üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada hem tarama hem de kontrol gruplu Ön test Son test Deneysel Araştırma Deseni kullanılmıştır. Araştırmanın betimsel kısmına

toplam 594 öğrenci katılmış olup, deneysel araştırmayı ise 44'ü deney, 44'ü kontrol grubunda olmak üzere 88 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak başarı testi, sosyo-demografik bilgi formu, öz düzenleme ölçeği, Fen Bilgisi Öz Yeterlik Ölçeği, karne notları ve yansıtma defterleri kullanılmıştır. Öğrencilere başlangıç aşamasında ön test amaçlı veri toplama araçları uygulanmıştır. Daha sonra deney grubu ile hazırlanan ders planlarına göre öz düzenlemeli eğitim, kontrol grubu ile de öğretmen merkezli eğitim yürütülüp, sonucunda son testler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda öz düzenlemeli eğitimin fen bilgisi dersi başarısını arttırdığı, öğrenilenlerin kalıcılığının sağlandığı, öz düzenleme eğitiminin farklı seviyelerde öz değerlendirme yapan öğrencilerin başarılarında bir fark yaratmadığı, öz düzenlemeli eğitim sayesinde öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı öz yeterlik düzeylerinde anlamlı bir artış olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

İmer Çetin (2013) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarını hipermedya ortamında geliştirmeyi ve bu süreçte öz düzenlemenin rolünü araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın ilk aşamasında bilgisayar destekli öğrenimin gerçekleştirildiği bilimin doğası içerikli hipermedya öğrenme ortamı tasarlanmıştır. İkinci aşamada ise bilimin doğasının öğreniminde hipermedyanın ve öz düzenlemenin etkililiği incelenmiştir. Çalışma fen bilgisi öğretmenliğinde öğrenim gören iki 3. sınıf şubesi ile 6 hafta boyunca yürütülmüştür. Araştırmanın deneysel kısmında deney 1 grubundaki öğretmen adayları bilimin doğasını hipermedya aracılığıyla öz düzenleme davranışlarını kullanmaya teşvik edilerek, deney 2 grubundaki öğretmen adayları ise bilimin doğasını sadece hipermedyayı kullanarak öğrenmişlerdir. Veri toplama aracı olarak Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler Anketi ve kavram haritaları kullanılmıştır. Öz düzenleme ile ilgili veriler ise GÜDÜLENME ve ÖĞRENME Stratejileri Ölçeği ile elde edilmiştir. Araştırma sonucu, deney 1 grubundaki öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarını deney 2 grubundaki öğretmen adaylarına göre daha fazla geliştirdiklerini göstermiştir. Ayrıca, GÖSÖ ölçeğinden elde edilen bulgular öz düzenleme eğitiminin öğretmen adaylarının öz düzenleme davranışlarının gelişimine yardımcı olduğunu göstermektedir.



İnaltun (2013), fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramlar arası ilişki kurma düzeylerinin, fene yönelik motivasyonları ve öz düzenlemeleriyle olan ilişkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 47 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin kavram düzeylerini ölçmek için kavram haritaları, motivasyon ve öz düzenleme seviyelerini ölçmek için ise Fen Bilimlerine Yönelik Motivasyon ve Öz Düzenleme Anketi kullanılmıştır. Analiz sonuçları fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramlar arası ilişki kurma düzeyleriyle öz-yeterlikleri ve öz düzenlemeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Kayacan (2014) çalışmasında, öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunu kavramsal anlamalarına ve akademik öz yeterliklerine etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 7 hafta sürmüş, araştırmanın çalışma grubunu ise Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 110 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın verileri, Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirme Testi ve Akademik Öz yeterlik Ölçeği ile toplanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Kuvvet ve Hareket konusu; deney 1 grubunda öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ile deney 2 grubunda araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ile, kontrol grubunda ise doğrulayıcı laboratuvar yöntemi ile işlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin, araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ve doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımı yöntemine göre öğretmen adaylarının Kuvvet ve Hareket konusundaki kavramsal öğrenmelerini ve akademik öz yeterliklerini geliştirmede anlamlı düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Pintrich (1999), öz düzenlemeli öğrenme ile motivasyon arasındaki ilişkinin yönelik, öz düzenlemeli öğrenmenin teşviki ve sürdürülmesinde motivasyonun rolü ile ilgili nicel bir çalışma yapmıştır. Sonuç olarak, öz düzenlemeli öğrenmenin; belli bir alanda uzmanlık kazandıracak hedeflerin ve yeteneklere yönelik hedeflerin benimsenmesini kolaylaştırılabileceği, dışsal hedef kabulüne de engel olacağı ortaya çıkmıştır. Ayrıca pozitif öz yeterlik ve görev değeri inancının da öz düzenlemeyi teşvik edebileceğini belirtmiştir.

Pintrich ve De Groot (1990), sınıf akademik performansının, motivasyonel ve öz düzenlemeli öğrenme bileşenleri ile ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmaya 8 fen sınıfından ve 7 İngilizce sınıfından toplam 173 tane yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere veri toplama aracı olarak; motivasyonel ve öz düzenlemeli öğrenme bileşenlerini ölçmek için MSLQ, akademik başarılarını ölçmek için de sınıf ödevleri, sınav ve quizler uygulanmıştır. Sonuç olarak, öz yeterlik ve içsel değer, bilişsel bağlılık ve performans ile anlamlı düzeyde olumlu ilişkili olarak çıkmıştır. Regresyon analizi ölçümünün sonucuna bağlı olarak, öz düzenleme, öz yeterlik ve sınav kaygısının performansın en iyi öngörücüsü olduğunu ortaya çıkarmıştır. İçsel değerlerin performans üzerinde doğrudan bir etkisi olmadığı fakat güçlü bir biçimde önceki başarı düzeyi gözetilmeksizin öz düzenleme ve bilişsel strateji kullanımı ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Sağırlı ve Azapağası (2009), üniversite öğrencilerinin öğrenmede öz düzenlemeyi öğrenme becerilerini incelemişlerdir. Araştırma nitel bir çalışma olup, betimsel analiz yapılmıştır. Araştırma grubunu Matematik Öğretmenliği bölümünün her kademesinden toplam 19 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin seçiminde sınıf akademik ortalamalarının düşük, orta, yüksek şeklinde üç farklı seviyeden alınmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilerin bir kısmı ile bireysel, bir kısmı ile de odak grup görüşmeleri yapılmış; görüşmelerde de yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Bu formun taslağı Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeğindeki başlıklar ve alt başlıkların cevabını sorgulayacak şekilde hazırlanmıştır. Araştırma sonuçları; öğrencilerin öz düzenleme becerilerinden sıklık sırasına göre öğrenme stratejileri kategorisinde biliş üstü öz düzenlemeyi, zaman/çalışma çevresinin düzenlenmesi, tekrarlama, ayrıntılandırma, arkadaştan öğrenme, örgütlenme ve yardım arama, kritik düşünmeyi ve çaba düzenlemeyi kullandıklarını; motivasyon kategorisinde ise sınav kaygısı, öğrenme inanışlarının kontrolü, öz yeterlik, amaca odaklanma, hedef yönelimi ve görev değeri gibi kavramların ortaya çıktığını göstermiştir.

Tonguç (2013) çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin motivasyon düzeylerinin ve öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerinin matematik başarısını yordama gücünü incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin motivasyon düzeylerinin ve öz-düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerinin cinsiyete göre matematik başarısını

yordama gücü araştırılmış ve bağımsız değişkenler demografik değişkenler açısından incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin motivasyon düzeyleri ve öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejileri, matematik başarıları üzerindeki değişkenliğin %47,1'ini açıklamıştır. Erkek öğrencilerdeki motivasyon düzeylerinin ve öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejilerinin, matematik başarılarını yordama gücü kız öğrencilerden daha yüksek bulunmuştur. Öğrencilerin motivasyon düzeyleri ve öz düzenlemeye dayalı öğrenme stratejileri cinsiyete, ailelerinin eğitimleriyle ilgilenme durumlarına, matematik dersine çalışırken en çok yardım alınan kişilere göre farklılaşmıştır.

Yılmaz (2013)'ın, fen öğretiminde öğrenci başarılarını ve öz düzenleme becerilerini geliştiren sınıf ortamının oluşturulmasında mobil teknoloji kullanımı isimli çalışması ile üniversite fen öğretiminde mobil teknolojilerin kullanımının öğrenci öz düzenleme becerilerine ve akademik başarılarına etkisi değerlendirilmeye çalışmıştır. Araştırma 164 Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümü öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Öğrenmeye İlişkin Motivasyonel Stratejiler Ölçeği, Akademik Başarı Testi, Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda fen öğretiminde mobil teknoloji kullanımının öğrencilerin akademik başarılarının ve öz düzenleme becerilerinin artmasında anlamlı yönde etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

**Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Çalışmalar.** Bilimsel süreç becerileri ile ilgili Fen Bilgisi - Fizik alanlarında yapılan bazı araştırmalara aşağıda kısaca değinilmiştir.

Aktamış ve Ergin(2007) yaptıkları çalışmada, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılıkları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacılar öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için etkinlikler hazırladıklarını ve etkinlikler sonucunda bilimsel süreç becerileriyle bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin ortaya konmaya çalışıldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, öğrencilere uygulama sonunda bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık ölçekleri uyguladıklarını, ayrıca öğrencilerin doldurdıkları çalışma yapraklarının bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık açısından değerlendirildiğini böylece bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılık

puanlarının elde edildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmanın sonunda öğrencilerin bilimsel süreç becerileriyle bilimsel yaratıcılıkları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir.

Anagün ve Yaşar (2009), yaptıkları çalışmada Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının benimsediği Yapılandırmacı Yaklaşımın 5E öğretim modeline dayalı olarak uygulanması ile ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde bilimsel süreç becerilerinin nasıl geliştirilebileceğini incelemişlerdir. Araştırmanın eylem araştırması biçiminde desenlendiği belirtilmiştir. Araştırma verilerinin, 2007–2008 öğretim yılı güz döneminde Eskişehir ilindeki bir ilköğretim okulunun beşinci sınıf öğrencilerinden toplandığı belirtilmiştir. Araştırmacılar, veri toplama aracı olarak bilimsel süreç becerileri testi, araştırmacı günlüğü, öğrenci günlükleri, video kayıtları ve süreç sonunda öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler kullandıklarını belirtmişlerdir. Araştırmacılar araştırma sonuçlarına göre, gerçekleştirilen eylem araştırmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimi üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Ateş (2005), Öğretmen Adaylarının Değişkenleri Belirleme ve Kontrol Etme Yeteneklerinin Geliştirilmesi konulu çalışmasında, sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin belirlenen becerilerle ilgili olarak “değişken, bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol edilen değişken kavramlarını tanımlayamadıklarını, daha da önemlisi öğrencilerin büyük çoğunluğunun deneysel bir çalışmada bu değişkenleri nasıl kullanmaları gerektiğini ifade edememişlerdir. Çalışmanın bir başka bulgusu ise; araştırma yoluyla öğretim metodu ve gösteri deneyleri tekniğinin belirlenen becerileri geliştirmede aynı oranda etkili ve verimli olduğudur. Fakat gösteri deneyi tekniğinin bir deneysel çalışmada bağımsız değişkeni değiştirip bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenirken, diğer değişkenlerin sabit tutulması gerektiği bilgisini öğretmede daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

Ateş ve Stevens (2003), iki farklı öğretim modülünün (bilgisayar destekli öğretim ile bilgisayarsız öğrenme ortamı) bilişsel gelişim seviyeleri farklı 10. sınıf öğrencilerinin çizgi grafiklerinin öğretime etkisini ve grafik çizme becerilerinin karşılaştırdığı çalışmasında, uygulanan modüllerin grafik çizme skorları arasında anlamlı bir farka neden olmadığı, fakat farklı bilişsel seviyelere sahip öğrencilerin çizgi grafik skorları arasında anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir.

Aydınlı (2007), yaptığı çalışmada ilköğretim 6., 7., ve 8. sınıf öğrencilerinin araştırma sonuçlarına göre elde ettiği bulgulara göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin sınıf düzeylerine, cinsiyetlerine, gelir durumlarına, anne, baba meslek ve öğrenim düzeylerine, ailelerindeki kişi sayılarına göre anlamlı şekilde farklılaştığını belirtmiştir. Bu anlamlı farkların ise; öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, sınıf düzeyine göre 7. sınıf öğrencileri lehine; cinsiyete göre kız öğrenciler lehine sosyo-ekonomik düzeye göre üst sosyo-ekonomik düzeye sahip öğrenciler lehine, anne ve baba mesleklerine göre anne ve babası memur olanlar lehine, anne ve baba eğitime göre üniversite mezunu olanlar lehine ailelerindeki kişi sayısına göre ailelerinde 2-3 kişi (az olanlar) olanlar lehine olduğu belirtilmiştir.

Aydoğdu (2006) yaptığı çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç beceri düzeylerini incelemiş ayrıca bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene yönelik tutum ve ailelerin ilgileri arasındaki ilişkiyi incelemiş ve son olarak öğrencilerin sahip olduğu bu beceriler üzerinde öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerilerini kullanma düzeyleri ile öğrencilerin demografik özelliklerinin etkisini araştırmıştır.

Araştırmacı, araştırmanın örneklemini, 176 ilköğretim 7. sınıf öğrencisinin oluşturduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin düşük düzeyde olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ailelerin gösterdikleri ilgi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarının öğretmenlerin sınıfta bilimsel süreç becerileri kullanma düzeylerine ayrıca anne- babanın eğitim düzeylerine ve bilgisayara sahip olma değişkenlerine göre istatistiksel olarak farklılaştığını belirtmiştir.

Bağçe, Yetişir ve Kaptan(2006) yaptıkları çalışmada ilköğretim öğrencilerinin fene yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma sonuçları, ilköğretim öğrencilerinin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerinin fene karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Chang ve Weng (2000), onuncu sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile problem çözme kabiliyetleri arasındaki ilişkiyi araştırmış, 153 10. sınıf öğrenci üzerinde yapılan bu araştırmanın sonucunda, problem çözme aktivitelerine dâhil

edilen bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerin problem çözme kabiliyetlerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Çakar (2008), yaptığı çalışmada ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin bilimsel süreç becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeylerini; cinsiyet, öğrenim gördükleri okullar, anne ve babanın eğitim durumları, gelir düzeyleri değişkenlerine göre incelemiştir. Ayrıca araştırmacı, yaptığı çalışmanın diğer bir amacını da öğretmenlerin, öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri kazanımlarını gerçekleştirme düzeylerine yönelik görüşlerini belirlemek olduğunu belirtmiştir. Çalışmaya, 5 ilköğretim okulundaki 262 öğrenci ile bu ilköğretim okullarında görev yapan 9 sınıf öğretmenin katıldığı belirtilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, gözlem yapma, çıkarım yapma, bağımlı, bağımsız, kontrol değişkenlerini belirleme, deney tasarlama, verileri kaydetme becerilerine yönelik kazanımları öğrencilerin düşük düzeyde gerçekleştirdiği belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacı, sınıf öğretmenlerinin görüşlerinden, öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında genel olarak öğretmenlerin olumlu bir tutum sergilediklerinin belirlendiğini vurgulamıştır. Kız öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ortalama puanların, erkek öğrencilerin bilimsel süreç becerileri testinden aldıkları ortalama puanlardan daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları arasında okullara göre anlamlı bir farkın olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin babalarının ve annelerinin eğitim düzeylerinin artmasının, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarını olumlu bir şekilde etkilediğini ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanlarının gelir düzeyleri ile arttığını belirtmiştir.

Duran ve Özdemir (2010), çalışmasında bilimsel süreç becerileri tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma, Türkiye'deki 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde uygulanmıştır. Araştırmada ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda bilimsel süreç becerileri tabanlı öğrenme yaklaşımı uygulanırken kontrol grubunda uygulanmamıştır. Araştırmanın verileri Bilimsel Süreç Becerileri Testi ile elde edilmiştir. Araştırmanın sonunda, deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı fark bulunurken kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son

test puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında ise anlamlı bir fark bulunmuştur.

Flores (2000), fizik öğretiminde basit aktivitelerle öğrencilerin kuvvet ve hareket konusundaki bilimsel süreç becerilerinin öğretilmesi ve değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, sabunlu bir solusyon hazırlanmış ve bu solusyonla öğrencilerden kabarcıklar üretmeleri istenmiştir. Düzenli ya da düzensiz verilen deney malzemeleri ile yapılan bu aktivitenin yapılışını, öğrencilerin eğlendirici buldukları tespit edilmiş ve sıvılarda yüzey gerilimi gibi konuların öğretimin yanı sıra, daha büyük ve daha küçük kabarcıklar nasıl oluşturulabilir sorusuyla da (Neleri değiştirdin? Neler Oldu? vb) bir takım bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi açıklanmıştır.

Germann ve Aram (1996), öğrencilerin verileri kaydetme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma ve deliller sağlama becerilerinin gelişimini ölçmek için performansı ölçen alternatif bir ölçme aracı (rubrik) geliştirmiş ve 364 7. sınıf öğrencisi üzerinde uygulamışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin sadece %61'nin verileri başarılı bir şekilde kaydettiğini, %69'unun hipotez kurmadığını %81'inin ise sonuçları için sağlam deliller ileri süremediğini tespit etmişlerdir.

Hazır ve Türkmen (2008), yaptıkları çalışmada ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini edinebilme düzeylerini belirlemiş ve bazı değişkenlere göre karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, araştırmayı tarama modelinde desenlemiş ve araştırma örnekleminde bir il merkezinden tabakalı örneklem metoduna göre seçilen 130 kız ve 158 erkek ilköğretim 5. sınıf öğrencisi kullanmışlardır. Araştırmacılar, araştırma için bir ölçme aracı geliştirdiklerini ve güvenilirliğini (Cronbach  $\alpha$ ) 0,78 bulduklarını, geçerlilik için uzman görüşlerine başvurdıklarını belirtmişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgulardan, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin cinsiyete göre, kızların erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu fakat anlamlı farklılık göstermediğini belirtmişlerdir. Ayrıca, okulların bulundukları sosyo-ekonomik çevre göz önüne alındığı zaman sosyo-ekonomik açıdan iyi durumda olan okullardaki öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerinin diğer okullara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirtilmiştir. Diğer taraftan 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin programda belirtilen bilimsel beceri düzeylerinin, istenilen seviyenin çok altında olduğu (%50'nin altında) belirtilmiştir.

Kanlı ve Temiz(2006), Üniversite Sınavındaki Sayısal Soruların Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Ölçmedeki Yeterliliği konulu çalışmalarında, sayısal bölümde çıkan sorulardan sadece biyoloji bölümünde bilimsel süreç becerilerini ölçebilecek beş sorunun yer aldığı tespit edilmiş ve öğrencilerin ÖSS sınavı sayısal bölümden aldıkları ağırlıklı standart puanlar ile uygulanan bilimsel süreç beceri testi arasındaki pearson momentler korelasyon katsayısının anlamlı fakat oldukça düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Karahan (2006) yaptığı çalışmada fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenme ürünlerine etkisini incelemiştir. Çalışmada, deney grubunda bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşımın izlendiği belirtilmiştir. Araştırmacı, yaptığı analizler sonucunda bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının fen öğretiminde öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini ve yaratıcı düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

Kula (2009), çalışmasında araştırmaya dayalı fen öğrenmenin, 6. sınıf öğrencilerinin, amaçlı not tutma ve bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırma, deneme modellerinden 'ön test-son test kontrol gruplu model' kullanılarak yapılmış bir çalışmadır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme, kontrol gruplarında ise yeni ilköğretim fen programının yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmaya toplam 60 öğrenci katılmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamaya başlamadan önce başarı testi, tutum ölçeği, açık uçlu sorular ve bilimsel süreç becerileri testi ön test olarak uygulanmıştır. Araştırma 5 hafta sürmüştür. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine başarı testi, tutum ölçeği, açık uçlu sorular ve bilimsel süreç becerileri testi son test olarak tekrar verilmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme uygulamalarının deney grubu içinde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Her iki grubun kendi aralarındaki analize göre bilimsel süreç becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Ancak gruplar arasında istatistiksel anlamda farklılık oluşmamıştır.

Ostlund (1998), bilimsel süreç becerileri hakkında yapılan çalışmaları derleyerek, ilköğretim düzeyinde bu becerilerin geliştirilmesi ile diğer disiplinler



arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Yaptığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ile okuma, dil ve matematiği öğrenme arasında etkili bir ilişkinin olduğunu ifade etmiştir.

Smith (1997), ilköğretim fen derslerinde araştırmaya dayalı fen öğretimi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanma sıklığını ne derece etkiler sorusunun cevabını araştırmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı deneysel gruptaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere nazaran daha fazla bilimsel süreç becerilerini kullandıkları tespit edilmiştir.

Tatar (2006), çalışmasında; ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiğini incelemiştir. Araştırmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarındaki gelişimlerini tespit etmek için araştırmacı tarafından hazırlanan Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Akademik Başarı Testi, fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını ölçmek için Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmaya toplam 104 öğrenci katılmıştır. Araştırmada, öğrencilere uygulanan ölçek ve testlerden elde edilen nicel verilerin analizi ile elde edilen bulgular, öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen nitel bulgularla desteklenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre; araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları, kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Deney grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine ve kütüphanede kaynak tarama bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. İnternet kullanımı bilgilerine göre bilimsel süreç becerileri arasında ise anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur.

Temiz (2001), Lise 1. Sınıf Fizik Dersi Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Uygunluğunun İncelenmesi konulu tez çalışmasının sonucunda, öğrencilerin, liseden önceki eğitim öğretim sürecinde bilimsel süreç becerilerinin yeterince geliştirilmediği ve lise 1.sınıf fizik programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeterli olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Tomkins and Tunnicliffe (2001), 12 yaş çocuklarının hipotez kurma ve verileri yorumlamaları üzerine gözleme dayalı sürecin etkisi konulu çalışmada, 4 gruptan oluşan öğrencilere herhangi bir ön öğretim yapılmadan, tuzlu su içerisindeki karidesi incelemeleri istenmiştir. Deneysel niteliği olmayan bu çalışmada öğrenciler fen günlüğü tutarak gözlemlerini, düşüncelerini ve izlenimlerini çizerek ve yazarak kaydetmişlerdir. Günlükler incelenip öğrencilerle tekrar tartışıldığında, öğrenci gözlemlerinin genelde yapısal ve fiziksel özellikler üzerinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Öğrenciler bu gözlemleri ile yeterli kalmamış, öğretim başlamadan çeşitli hipotezler ve yorumlamalar getirmiştir. Sonuç olarak gözlem süreci uzatıldıkça öğrencilerin olaylar hakkında yorum ve muhakeme özelliklerinin geliştiği gözlenmiştir.

Turpin ve Cage (2004), aktivite temelli fen müfredatının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi konulu çalışmalarında, aktiviteye dayalı önerilen fen müfredatına göre öğrenim gören öğrencilerin (531) bilimsel süreç becerilerini geliştirmede geleneksel müfredata göre öğrenim gören öğrencilere göre(398) daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Walters ve Soyibo (2001), 305 öğrenci üzerinde yaptığı bir çalışmada, bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin cinsiyet, okul türü, öğrenci seviyesi, sosyo-ekonomik düzey ve öğrenci tipine göre anlamlı bir değişiklik gösterip göstermediğini araştırmıştır. Verileri yorumlama, verileri kaydetme, genelleme yapma, hipotez kurma ve değişkenleri belirleme becerilerini içeren bir test hazırlamış ve bu testten öğrencilerin aldıkları puanları karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda, okul türüne göre anlamlı ve güçlü bir ilişki bulunurken; cinsiyet, öğrenci tipi ve sosyo-ekonomik duruma göre düşük bir ilişki bulunmuştur.

Yıldırım (2012), Rehberli Sorgulama Deneylerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına, Başarıya Ve Kavramsal Değişime Etkisi isimli çalışmasında rehberli sorgulama yöntemine uygun olarak tasarlanmış deneylerin yüzme, batma, kaldırma kuvveti ve basınç konularında sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek, başarıyı arttırmak ve kavramsal değişimi gerçekleştirmekteki etkinliğini geleneksel olarak tasarlanmış deneylere göre araştırmaktır. Çalışma 55 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Yarı-deneysel bu çalışmada, 3 hazır sınıftan ikisi deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak

belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve iki aşamalı kavramsal değişim testi kullanılmıştır. Testler öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Rehberli sorgulama deneylerinin, sekizinci sınıf öğrencilerinin yüzme, batma, kaldırma kuvveti ve basınç konularındaki kavramsal değişimi gerçekleştirmede klasik doğrulayıcı deneylere göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Ancak, deney ve kontrol grubu arasında öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki bilimsel süreç becerilerini ve başarılarını geliştirmede anlamlı bir fark çıkmamıştır.

**İlgili Araştırmalar Özet.** 5E öğrenme modelinin geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığı çalışmalarda modelin öğrencilerin akademik başarı, tutum, bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme ve hatırlama düzeyi başlıkları üzerindeki etkileri incelenmiş olup, model genel olarak geleneksel yöntemlere göre başarılı sonuçlar ortaya koymuştur. Ancak bazı araştırmacılar (Erdoğan, 2011 ve Aydoğan, 2008) modelin tutum üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

7E öğrenme modelinin geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığı çalışmalarda modelin öğrencilerin akademik başarı, tutum, motivasyon (Avcioğlu, 2008; Bayar, 2017; Bulut, 2012; Çekilmez, 2014; Kunduz 2013; Meydan, 2015), bilimsel süreç becerileri (Kanlı, 2007; Tanrıverdi, 2012), öğrenmenin kalıcılığı (Gürbüz, 2012; Demirezen, 2010), kavramsal değişim (Çolak, 2014), kavramsal anlama (Görece, 2013), öz düzenleme becerileri, bilimsel epistemolojik inançlar (Gök, 2014) ve eleştirel düşünme (Mecit, 2006) başlıkları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Modelin genel olarak akademik başarıyı artırdığı, motivasyon, eleştirel düşünme, öğrenmenin kalıcılığı, kavramsal değişim, kavramsal anlama ve öz düzenleme becerilerine yönelik olumlu etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Çetinkaya (2016) modelin hem akademik başarı hem de öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi olmadığı; bunun yanı sıra Zıngal (2015), Meydan (2015) ve çalışmasında 7E ve 5E öğrenme modellerini karşılaştıran Çekilmez (2014) modelin tutum üzerine anlamlı bir fark yaratmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca Gök (2014) de çalışmasında bilimsel epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde 7E öğrenme modelinin etkisi olmadığını tespit etmiştir.

Çeşitli yaklaşımlarla desteklenen (simülasyon, çoklu ortam, bilgisayara ve bilgisayar animasyonları, yaşam temelli, yaratıcı drama, üst bilişsel ve

epistemolojik) 5E ve 7E öğrenme modelleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmalarda kullanılan modellerin akademik başarı, tutum, bilimsel süreç becerileri, kavramsal anlama ve epistemolojik anlayış başlıklarında anlamlı etkiler yarattıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Öz düzenleme ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında genel olarak; öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş öğretim yöntemlerinin etkililiği (Kayacan, 2014), farklı öğretim yöntemlerinin öz düzenleme becerilerine etkileri (Güler, 2013; Haşlaman, 2011), öz düzenleme eğitiminin akademik başarı üzerine etkisi (İsrael, 207), öz düzenleme stratejileri ile akademik başarı arasındaki ilişki (Haşlaman, 2005; Tonguç, 2013), kavramlar arası ilişki kurma düzeyleri ile öz düzenleme arasındaki ilişki (İnaltun, 2013), öğrenci başarısını ve öz düzenleme becerilerini geliştiren sınıf ortamlarının oluşturulması (Yılmaz, 2013), öz düzenleme stratejilerinde günlüklerin etkisi (Arsal, 2010), öz düzenleme becerilerini kullanma (Sağırlı ve Azapağası, 2009) vb başlıklar üzerinde çalışıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar, öz düzenleme temel alınarak yapılan araştırmalarda başarı, motivasyon vb konularda anlamlı etki görüldüğünü ortaya çıkarmıştır.

Bilimsel süreç becerileri ile ilgili alan yazın incelendiğinde, araştırmalarda genellikle çeşitli yöntem ve modellerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin ne olduğunu araştırılmaya çalışıldığı dikkat çekmektedir. Ayrıca bu araştırmalarda söz konusu yöntemlerin, bilimsel süreç becerileriyle birlikte akademik başarı, tutum, problem çözme becerilerine ve kavram yanılgılarını gidermeye etkisinin de araştırıldığı görülmektedir. Araştırmaların büyük bir kısmında deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmaların bazılarında nicel veriler, nitel verilerle desteklenmiştir. Bazı araştırmalarda bilimsel süreç becerileri testi, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bazı araştırmalarda ise farklı araştırmacıların hazırladıkları bilimsel süreç becerileri testi yeni araştırmaya uyarlanmıştır. Araştırmaların çoğunluğunda kullanılan yöntemin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini anlamlı bir şekilde etkilediği; az da olsa araştırmaların bir kısmında kullanılan yöntemin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini anlamlı bir şekilde etkilemediği görülmüştür.

### Bölüm 3

#### Yöntem

##### Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma kapsamında 2016 - 2017 Eğitim Öğretim yılının ikinci döneminde Ankara ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı iki Anadolu Lisesinde öğrenim görmekte olan 9. sınıflardan deney ve kontrol gruplarını oluşturmak üzere altışar sınıf seçkisiz olarak belirlenmiştir. Gruplar kovaryans analizi kullanılarak bazı ilgili değişkenler üzerinde istatistiksel olarak eşleştirilmiştir. Enerji ünitesi, her iki okulda 9. sınıf fizik dersi öğretim programı ve yıllık ders planı ile uyumlu olarak Mart ayında işlenmeye başlanmış, Deney 1 gruplarında “öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeli (7E+S)”, Deney 2 gruplarında “7E öğrenme modeli (7E)”, kontrol gruplarında ise “geleneksel yöntem” kullanılarak Nisan ayının sonuna kadar işlenmiştir.

Öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin öğrencilerin Enerji konusundaki başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak için hazırlanan EBT ve BSBT, deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın deneysel deseni Tablo 2’de, uygulama takvimi Ek P’ de, ders planlarının saatlere göre dağılımı ise Ek R’de verilmiştir.

Tablo 2

##### *Araştırmanın Deneysel Deseni*

| Grup    | Ön testler | Deneysel İşlem                                                                     | Son testler |
|---------|------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Deney 1 | EBT, BSBT  | Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler İle Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli (7E+S) | EBT, BSBT   |
| Deney 2 | EBT, BSBT  | 7E Öğrenme Modeli (7E)                                                             | EBT, BSBT   |
| Kontrol | EBT, BSBT  | Geleneksel Yöntemler                                                               | EBT, BSBT   |

Araştırma öğrenci ve öğretmenlerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen nitel verilerle desteklenmiştir. Nitel verilerin içerik analizi yapılmıştır. Bu çalışma ile öğrencilerin ve öğretmenlerin deneysel işlem ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **Evren ve Örneklem**

Çalışmanın evrenini Ankara İli Yenimahalle ilçesinde bulunan liselerdeki dokuzuncu sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Erişilebilir evren ise Yenimahalle ilçesindeki tüm Anadolu Lisesi dokuzuncu sınıf öğrencileridir. Araştırmada özellikle Anadolu Liselerinin tercih edilmesinin nedeni, aynı türde okullara devam eden öğrencilerin öğrenci karakteri tehdidini ortadan kaldırmasına yardımcı olmaktır. Erişilebilir evrende toplam 15 Anadolu Lisesi bulunmakta olup, araştırmanın örnekleme amaçlı örnekleme ile seçilmiştir. Okul seçimindeki temel kriter okullardaki öğretmen sayısı ve bir öğretmene düşen dokuzuncu sınıf şube sayısı olmuştur. Başka bir ifadeyle, her okulda en az iki fizik öğretmenin bulunması ve her bir öğretmenin de en az üç dokuzuncu sınıf şubesi bulunması gerekli görülmüştür. Ayrıca araştırmacı için, okulların kolay ulaşılabilir olması ve araştırmacının ders saatleri içerisinde her iki okulda da bulunabilmesi için okulların birbirine yakın olması önem taşımaktadır. Bu kriterler doğrultusunda çalışmanın yürütüleceği iki okul seçilmiştir.

Seçilen okullardan Anadolu Lisesi 1' de toplam on (10) 9. sınıf şubesi bulunmakta iken, Anadolu Lisesi 2'de toplam altı (6) 9. sınıf şubesi bulunmaktadır. Anadolu Lisesi 1'de çalışmaya katılmak isteyen ve üçer 9. sınıfı bulunan iki öğretmenin toplam 6 sınıfı, Anadolu Lisesi 2'de ise iki öğretmenin tüm 9. sınıfları çalışmaya dâhil edilmiştir. Anadolu Lisesi 1 ve Anadolu Lisesi 2'de her bir öğretmenin birer sınıfı olmak üzere toplam 4 sınıf Deney 1 grubu, 4 sınıf Deney 2 grubu ve 4 sınıf da kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Örnekleme yer alan öğrencilerin okullara ve gruplara göre dağılımları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3

*Örnekleme Yeri Alan Öğrencilere Ait Okul ve Grup Bilgileri*

| Okullar          | Gruplar       |               |               | Toplam |
|------------------|---------------|---------------|---------------|--------|
|                  | Deney 1 Grubu | Deney 2 Grubu | Kontrol Grubu |        |
| Anadolu Lisesi 1 | 52            | 62            | 55            | 169    |
| Anadolu Lisesi 2 | 55            | 55            | 61            | 171    |
| Toplam           | 107           | 117           | 116           | 340    |

Anadolu Lisesi 1’de uygulamayı 2 erkek öğretmen yürütmüş olup; Deney 1 grubu sınıflarında toplam 52, Deney 2 grubu sınıflarında 62, kontrol grubu sınıflarında ise 55 öğrenci bulunmaktadır. Anadolu Lisesi 2’de ise uygulamayı 1 erkek ve 1 kadın öğretmen yürütmüştür. Deney 1 ve Deney 2 grubu sınıflarında 55, kontrol grubu sınıflarında ise toplam 61 öğrenci bulunmaktadır.

Örnekleme yeri alan öğrencilere ait cinsiyet bilgileri ise Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4

*Örnekleme Yeri Alan Öğrencilere Ait Cinsiyet Bilgileri*

| Okullar | Gruplar       |               |               | Toplam |
|---------|---------------|---------------|---------------|--------|
|         | Deney 1 Grubu | Deney 2 Grubu | Kontrol Grubu |        |
| Kız     | 50            | 67            | 64            | 181    |
| Erkek   | 57            | 50            | 52            | 159    |
| Toplam  | 107           | 117           | 116           | 340    |

## Değişkenler

Araştırmadaki bağımsız değişken; öğretim yöntemidir. EBT'ye ait öğrencilerin ön test puanları ve BSBT'ye ait öğrencilerin ön test puanları kontrol değişkenleridir. Araştırmadaki bağımlı değişkenler; EBT'ye ait öğrencilerin son test puanları ve BSBT'ye ait öğrencilerin son test puanlarıdır. Öğretim yöntemi, süreksiz değişken olup sınıflama ölçeğine aittir. EBT ve BSBT'ye ait öğrencilerin ön test ve son test puanları, sürekli değişken olup aralık ölçeğine aittir. Bu araştırmada kullanılan değişkenler Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5

### *Araştırmada Kullanılan Değişkenler*

| Değişkenin Adı                                    | Bağımlı/Bağımsız/Kontrol Edilen | Sürekli/Süreksiz | Ölçek     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------|
| Öğretim yöntemi                                   | Bağımsız                        | Süreksiz         | Sınıflama |
| Enerji Başarı Testi ön test puanları              | Kontrol Edilen                  | Sürekli          | Aralık    |
| Bilimsel Süreç Becerileri Testi ön test puanları  | Kontrol Edilen                  | Sürekli          | Aralık    |
| Enerji Başarı Testi son test puanları             | Bağımlı                         | Sürekli          | Aralık    |
| Bilimsel Süreç Becerileri Testi son test puanları | Bağımlı                         | Sürekli          | Aralık    |

## Veri Toplama Araçları

Bu bölümde tez kapsamında geliştirilen EBT ve kullanılan BSBT tanıtılacak, testlerin geçerlik, güvenirlik ve madde analizi sonuçları hakkında bilgi verilecektir.



Bunun yanı sıra araştırmada kullanılan sınıf gözlem formu ile öğretmen ve öğrenci görüşme formları tanıtılacaktır.

**Enerji Başarı Testi (EBT).** Araştırma kapsamında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Enerji ünitesi kapsamında başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından “Enerji Ünitesi Başarı Testi (EBT)” geliştirilmiştir. Öncelikle 9. sınıf Enerji ünitesine ait kazanımlar incelenmiş, bu kazanımlar ayrıntılandırılarak yeniden düzenlenmiştir. Kazanımların Bloom taksonomisine göre ait oldukları bilişsel düzeyler belirlenmiştir. 9. Sınıf Enerji ünitesi kazanımlarının 9. sınıf öğretim programındaki mevcut hali ve yeniden düzenlenmiş hali Ek A’da verilmiştir. Daha sonra MEB 9. Sınıf Fizik ders kitabı, alanyazındaki Enerji konusunda hazırlanmış başarı testleri (Aydoğdu, 2017; Tekbıyık, 2011) kaynak kitaplar (Esen Yayınları, 2014; Sınav Yayınları 2012) ve internet ortamında yapılan taramalar neticesinde her bir kazanım için maddeler hazırlanmıştır. Bazı maddeler ise araştırmacı tarafından yazılmıştır. Aynı kazanımı ölçen benzer maddelerin ayıklanması, alanında uzman 3 fizik öğretmeni ve bir fizik eğitimcisi tarafından yapılan değerlendirmeler sonucu, kazanımlarla örtüşmediği ya da anlaşılır olmadığı düşünülen maddelerin de çıkarılmasıyla testteki madde sayısı 39 olarak belirlenmiştir. Bu sayı belirlenirken öğretim programında kazanımlara ayrılan süre ile soru sayılarının orantılı olmasına da özellikle dikkat edilmiştir. Maddeler bilimsel doğruluk, dil ve ölçme-değerlendirme kurallarına uygunluk bakımlarından da incelenmiş ve başarı testine son hali verilmiştir.

Bu tez kapsamında geliştirilen EBT’nin 39 maddesinden 31 tanesi çoktan seçmeli, 5 tanesi kısa cevaplı, 9 tanesi ise eşleştirme soru tipi olarak hazırlanmıştır. Kısa cevaplı sorulardan 32. Sorunun a, b, c olmak üzere üç alt sorusu bulunmaktadır. Eşleştirme sorularının her biri için ise 3 madde yazılmış olup, bu maddelerin her biri üç alt sorudan oluşmaktadır. Bu maddelerle beraber testte öğrencilere yöneltilen toplam soru sayısı 47’dir. Teste yer alan maddelerin Bloom taksonomisine göre dağılımını gösteren belirtke tablosu Ek B’de, EBT ise Ek C’de verilmiştir.

Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen EBT için üç güvenirlik ölçütü kullanılmıştır.

Bunlar;

1. Zamana göre değişmezlik (süreklilik)
2. Bağımsız gözlemciler arası uyum
3. İç tutarlılıktır.

Zamana göre değişmezlik ölçütü ile bulunacak güvenirlik katsayısını hesaplamak için genellikle Pearson'un çarpım momentler korelasyon tekniği kullanılmaktadır (Karasar, 2005). Araştırmaya katılan öğrencilere ait ÖEBT ve SEBT puanlarının Pearson Korelasyon Katsayısı değeri 0,49 ( $p>0,05$ ) olarak hesaplanmıştır.

Zamana göre değişmezlik ölçütü, herhangi bir şeyin benzer koşullar altında ve belli bir zaman aralığı ile ölçümleri sonucu elde edilen veri grupları arasındaki ilişkidir (korelasyon katsayısı). Yani, önceki ve sonraki ölçmeler arasındaki korelasyon katsayısıdır. Pratikte en çok uygulanan teknik, "test-tekrar test" (test-retest) tekniği olarak bilinir. Bu tür yaklaşımın en kritik yönü, iki ölçme arasında bırakılması gereken zaman aralığının iyi ayarlanabilmesidir. Zamanın çok kısa olması, yeniden hatırlamayı kolaylaştıracağından, yapay olarak yükselmiş bir güvenirlik ölçütü çıkmasına; zamanın uzaması ise, ölçülen özelihte bazı değişmelerin meydana gelmesi sonucu, iki ölçme için aynı koşulların sağlanmasını zorlaştırabileceğinden güvenirlik ölçütünün yorumunun güçleşmesine neden olur. ÖEBT ve SEBT puanları arasında anlamlı bir korelasyon olduğu görülmektedir. Ancak öğrencilerin ÖEBT'yi henüz konuyu öğrenmeden cevapladıkları göz önüne alındığında, hesaplanan değerin çok yüksek olmaması beklenen bir durumdur.

Çalışmada kısa cevaplı soruların değerlendirilmesi aşamasında bağımsız gözlemciler arasındaki uyum Cramers'in V Katsayısı tekniği kullanılarak hesaplanmıştır. Cramer's V katsayısı, sınıflamalı iki değişken arasındaki ilişkinin gücü hakkında bilgi verir. Cramer's V katsayısı, iki değişken arasında ilişki olmadığında 0'a eşit olur. Cramer's V katsayısının 1'e eşit olduğu durumda ise değişkenler arasında tam bir uyum vardır (Özdamar, 2004; Bölükbaşı ve Yıldıztan, 2009).

ÖEBT ve SEBT Kısa Cevaplı Maddelerine İlişkin Cramer'in V Analizi Sonuçları Sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

*ÖEBT ve SEBT Kısa Cevaplı Maddelere İlişkin Cramer'in V Analizi Sonuçları*

| Madde No | n   | Cramer'in V Değerleri |      | p    |
|----------|-----|-----------------------|------|------|
|          |     | ÖEBT                  | SEBT |      |
| 32a      | 340 | 0,94                  | 0,90 | ,000 |
| 32b      | 340 | 0,93                  | 0,89 | ,000 |
| 32c      | 340 | 0,97                  | 0,89 | ,000 |
| 33       | 340 | 0,94                  | 0,97 | ,000 |
| 34       | 340 | 0,96                  | 0,97 | ,000 |
| 35       | 340 | 0,94                  | 0,81 | ,000 |
| 36       | 340 | 0,97                  | 0,93 | ,000 |

Bağımsız gözlemciler arası uyum, kısa cevaplı sorular için, birden çok gözlemcinin, birbirinden bağımsız olarak, aynı şeyleri ölçmeye çalıştıkları durumlarda uygulanan bir güvenilirlik ölçütüdür. Özellikle, öteki güvenilirlik ölçütlerinin pratik olmadığı durumlarda, ölçmenin güvenilirliğini kestirmeye yarayan en iyi ölçüt olarak bilinir. Bu tür ölçmelerde, gözlemcilerin ayrı ayrı yaptıkları ölçümlerin ortalaması alınarak, her durum için, bir tek değer bulunur. Asıl olan da bu değerlerin güvenilirliğidir. Ayrı ayrı gözlem sonuçları birbirine ne kadar yakın ise, sonuçta elde edilen ortalama değerlerin güvenilirliği de o kadar yüksek olur. Ayrıca, gözlemci sayısı arttıkça güvenilirlik de belirli oranlarda artar (Karasar, 2005).

Tablo 6 incelendiğinde, 32. maddenin alt sorularıyla birlikte toplamda yedi maddenin kısa cevaplı sorulduğu görülmektedir. Maddelere ait tutarlılık ölçüleri 0,81 ile 0,97 arasında değişmektedir. Kısa cevaplı maddelerde puanlayıcı tutarlılığının 0,70'in altında olmaması beklenmektedir ve bu araştırmada da 0,70'in altında tutarlılık katsayısı hesaplanmamıştır.

Çalışmada kullanılan ölçme araçlarından EBT'nin iç tutarlılığının belirlenmesi için Cronbach Alfa katsayısı hesaplanmıştır. ÖEBT için hesaplanan Cronbach Alfa değeri 0,77, SEBT için hesaplanan ve SEBT için hesaplanan Cronbach Alfa değeri ise 0,78'dir.

İç tutarlılığın (internal consistency) dayandığı temel görüş, her ölçme aracının, belli bir amacı gerçekleştirmek (bütünü oluşturmak) üzere, birbirinden deneysel olarak bağımsız ünitelerden (örneğin, test maddelerinden, anket sorularından) oluştuğu ve bunların, bütün içinde, bilinen ve birbirlerine eşit ağırlıklara sahip olduğu varsayımdır. Madde istatistikleri, ölçme aracındaki her maddenin aldığı değer ile ölçme aracının tümünden alınan toplam değer arasındaki ilişkiyi ifade eder. Araçtaki maddeler, eşit ağırlıkta ve bağımsız üniteler şeklinde ise, her madde değeri ile toplam değerler arasındaki ilişkinin (korelasyon katsayısının) yüksek olması beklenir. Cronbach Alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayısının 0,77-0,78 olması ise testin güvenirlik değerinin iyi olduğunu göstermektedir.

**Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT).** Araştırma kapsamında belirlenen becerilerin gelişiminin ölçülmesi amacıyla Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından geliştirilen BSBT'nin kullanılmasına karar verilmiştir. Testin Türkçeye çevrisi ve uyarlaması Özkan, Aşkar ve Geban (1992) tarafından yapılmıştır. Test dört seçeneekli toplam 36 maddeden oluşmaktadır. BSBT daha önceki uygulamalarından farklı bir yaş grubuna uygulandığı için pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Testin güvenirliği için 390 öğrenci üzerinde yapılan ön istatistiksel değerlendirmeler sonucunda KR-20 güvenirlik katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur. BSBT Ek D'de verilmiştir.

**Pilot Uygulama.** Testlere ait pilot uygulamalar aşağıda açıklanmıştır:

*EBT'nin Pilot Uygulaması.* EBT, 2015-2016 Eğitim Öğretim yılının 2. döneminde 9. Sınıf Fizik Öğretim Programına göre Enerji ünitesini işlemiş 9. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Pilot çalışma Ankara'da bulunan iki Anadolu Lisesinde gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmada yer alan öğrencilerin başarı açısından esas çalışmadaki öğrencilerle karşılaştırılabilir durumda olması beklenmektedir. Dolayısıyla başarıları, esas uygulamanın yapılacağı okullarla benzer başarıya ulaşmış olan iki Anadolu Lisesi seçilmesi düşünülmüş ve okulla TEOG sınavında çok başarılı olmuş öğrencileri kabul eden ve Ankara'da ilk 5 içerisinde yer alan okullar arasından seçilmiştir. Bu durum esas uygulamada da testin başarılı öğrencilere uygulanması gerektiğini göstermektedir. Bu kapsamda, Anadolu Lisesi 1 her iki uygulamaya da dâhil edilirken, diğer Anadolu Lisesi öğretmenlerinin çalışmaya istekli olmaması gerekçesiyle aynı kriterler ışığında esas uygulamada değiştirilmiştir. EBT, Ankara ilinde bulunan Anadolu Lisesi 1'den 226, Pilot Anadolu Lisesi 2'den 188 öğrenci olmak üzere toplam 414 öğrenciye pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Aşağıda testin geçerlik ve güvenirliği için yapılan çalışmalar anlatılmaktadır:

- EBT uygulanmadan önce çalışmaya katılacak öğrenci ve velilerine yönelik Gönüllü Katılım Formu hazırlanmış, öğrencilerin testleri gönüllülük esasına göre doldurmaları sağlanmıştır. Gönüllü Katılım Formu Ek O'da verilmiştir.
- EBT araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmacı pilot uygulama sırasında soruların tüm öğrenciler tarafından anlaşılabilir olup olmadığını ve bir ders saatinin (40 dakika) test için yeterli olup olmadığını kontrol etmiştir. Bazı soruların öğrenciler tarafından tam anlaşılmadığı ve sürenin yetersiz olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle araştırmacı soruları hem dilbilgisi hem de format olarak tekrar gözden geçirmiştir.
- Araştırmacı testte yer alan çoktan seçmeli maddeler ve eşleştirme maddeleri için ITEMAN 3.5 istatistiksel veri analiz programını kullanmıştır. ITEMAN sonuçları EK N'de verilmiştir. Sorular maddelerin güçlük (p) ve ayırt edicilik (rçs) değerleri açısından değerlendirilmiştir. Nokta çift serili korelasyon katsayısı, ölçülen özellik bakımından göreceli olarak yüksek ve düşük puan alan kişileri ayırt edebilen bir korelasyon katsayısıdır (Crocker & Algina, 1986).

- Araştırmacı testte yer alan çoktan seçmeli maddeler ve eşleştirme maddeleri için ITEMAN sonuçlarını, kısa cevaplı sorular için ise genel cevaplama oranlarını kullanarak sorularda düzenlemeler yapmıştır.

EBT için ITEMAN sonuçları şu şekildedir:

Çoktan seçmeli maddeler:

EBT pilot uygulamasında iki okuldan toplam 401 öğrencinin testi değerlendirmeye alınmış ve enerji ünitesi ile ilgili 47 madde denenmiştir. Bu maddelerden 31'i çoktan seçmelidir. Denenen maddelere ait güçlük ve ayırt edicilik katsayıları ile teste ait KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Denenen testin çoktan seçmeli maddelerine ait test istatistikleri aşağıda, madde istatistikleri ise Ek 14'de verilmiştir.

Tablo 7

*EBT Pilot Uygulamasına Ait Test İstatistikleri*

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| n                        | 401   |
| k                        | 31    |
| $\bar{X}$                | 14,41 |
| SS                       | 5,02  |
| Çarpıklık                | -0,23 |
| Basıklık                 | -0,69 |
| KR-20                    | 0,76  |
| ÖSH                      | 2,44  |
| Ortalama P               | 0,47  |
| Ortalama $r_{\text{çs}}$ | 0,45  |

*n*: Testi alan kişi sayısı, *k*: Madde sayısı, ÖSH: Ölçmenin Standart Hatası, *P*: Madde güçlüğü,  $r_{\text{çs}}$ : Çift serili korelasyon katsayısı

Tablo 7 incelendiğinde, çoktan seçmeli kısmı 31 maddeden oluşan EBT'nin çarpıklık ve basıklık değerlerine göre test puanlarının normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği ifade edilebilir. Testteki maddelerin güçlükleri 0,80 – 1,00 arası çok kolay, 0,60 – 0,79 arası kolay, 0,40 – 0,59 arası orta güçlükte, 0,20 – 0,39 arası zor ve 0 – 0,19 arası çok zor ölçütlerine göre değerlendirilmiştir (Crocker ve Algina, 1986). Testteki maddelerin ortalama güçlüğü 0,47 olması

testin genel olarak ortalama güçlükteki maddelerden oluştuğunu göstermektedir. Testteki maddelerin ayırt edicilik düzeyleri ise 0,60 – 1.00 arası çok yüksek ayırt edicilik, 0,40 – 0,59 arası yüksek ayırt edicilik, 0,30 – 0,39 arası kabul edilebilir ayırt edicilik, madde kullanılabilir, 0,20 – 0,29 arası düşük ayırt edicilik, madde düzeltilerek kullanılabilir ve 0 – 0,19 arası çok düşük ayırt edicilik, madde testten çıkarılmalı ölçütlerine göre değerlendirilmiştir (Crocker ve Algina, 1986). Ortalama ayırt ediciliğin 0,45 olması maddelerin genelde ayırt edicilik düzeylerinin iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir. KR-20 iç tutarlılık güvenirlik katsayısının 0,76 olması ise testin güvenirlik değerinin çok yüksek olmadığını göstermektedir (Baykul, 2000).

EBT’de denenen çoktan seçmeli 31 maddeden beşinin (3, 6, 7, 14 ve 22. maddeler) ayırt edicilik düzeyleri 0,08 ile 0,18 arasında değişmektedir. Ancak yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucu bu maddelerin bilimsel bir hata içermediği gerekçesiyle yeniden testte yer almasına, ayırt edicilik düzeyi 0,25 olan bir maddenin (5. madde) ise asıl formda düzeltilerek kullanılmasına karar verilmiştir.

#### Eşleştirme türü maddeler

EBT’de eşleştirme türü üç madde bulunmaktadır. Her bir maddeyi doğru yanıtlamak için de üç eşleştirmenin doğru yapılmış olması gerekmektedir. Her üç maddenin de yanlış yanıtlanması durumunda madde yanlış yanıtlanmış olarak değerlendirilmiştir. Üç maddeden bir ya da ikisinin doğru yanıtlanması durumunda ise madde yarı doğru yanıtlanmış olarak değerlendirilmiştir. Eşleştirme türü maddelere doğru, yarı doğru ve yanlış yanıt verilme ile maddelerin boş bırakılma frekansları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

*Öğrencilerin Eşleştirme Türü Maddelere Yanıt Verme Durumları*

| Madde No | Frekans/Yüzde | Doğru | Yarı Doğru | Yanlış | Toplam |
|----------|---------------|-------|------------|--------|--------|
| 37       | f             | 80    | 113        | 208    | 401    |
|          | %             | 20,00 | 28,20      | 51,90  | 100    |
| 38       | f             | 28    | 140        | 233    | 401    |
|          | %             | 7,00  | 34,90      | 58,10  | 100    |
| 39       | f             | 7     | 143        | 251    | 401    |
|          | %             | 1,70  | 35,70      | 62,60  | 100    |

f: Frekans;      %: Yüzde

Tablo 8 incelendiğinde, her üç maddede de öğrencilerin yarıdan fazlasının yanlış yanıt verdiği ya da boş bıraktıkları görülmektedir. Doğru yanıt veren öğrenciler ise %1,70 ile %20 arasında değişmektedir. Maddelerin doğru yanıtlanma oranlarının bu kadar düşük olması maddelerin öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılamadığı ya da öğrencilerin madde türüne aşina olmadıkları şeklinde yorumlanmıştır. Bu maddeler asıl formda yeniden düzenlenerek kullanılmıştır.

## Kısa cevaplı maddeler

EBT'de 32-36. maddeler kısa cevaplı olarak sorulmuştur. Ayrıca 32. maddenin a, b ve c olmak üzere üç alt sorusu bulunmaktadır. Kısa cevaplı maddeler EK G'de verilen Analitik Puanlama Anahtarına göre iki puanlayıcı tarafından değerlendirilmiştir. Kısa cevaplı maddelerin puanlayıcı tutarlılığına ilişkin Cramer's V sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.



Tablo 9

*Açık Uçlu Maddelere İlişkin Cramer's V Analizi Sonuçları*

| Madde No | n   | Cramer's V | p    |
|----------|-----|------------|------|
| 32a      | 192 | 0,74       | ,000 |
| 32b      | 188 | 0,76       | ,000 |
| 32c      | 168 | 0,81       | ,000 |
| 33       | 203 | 0,74       | ,000 |
| 34       | 214 | 0,99       | ,000 |
| 35       | 185 | 0,84       | ,000 |
| 36       | 171 | 0,99       | ,000 |

Tablo 9 incelendiğinde, 32. maddenin alt sorularıyla birlikte toplamda yedi maddenin kısa cevaplı sorulduğu görülmektedir. Maddelere yanıt veren öğrenci sayıları 168 ile 214 arasında değişmektedir. Maddelere ait tutarlılık ölçüleri ise 0,74 ile 0,99 arasında değişmektedir. Kısa cevaplı maddelerde puanlayıcı tutarlılığının 0,70'in altında olmaması beklenmektedir ve bu araştırmada da 0,70'in altında tutarlılık katsayısı hesaplanmamıştır.

Öğrencilerin EBT puan dağılımları

EBT'de maddelerin puan değerleri şu şekildedir:

İlk 31 madde çoktan seçmelidir ve her biri 2 puan değerindedir. 32-36. maddeler açık uçludur ve sırasıyla 4, 3, 4, 4, 5 puan değerindedir. 37-39. maddeler eşleştirme türündedir ve her biri 6 puan değerindedir. Testten en yüksek 100 puan alınabilmektedir. Öğrencilerin EBT puanlarının betimsel istatistikleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

*Öğrencilerin EBT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

| Değerler  | EBT   |
|-----------|-------|
| n         | 401   |
| $\bar{X}$ | 36,63 |
| SS        | 14,07 |
| Ortanca   | 37,50 |
| Minimum   | 4,00  |
| Maksimum  | 69,25 |
| Çarpıklık | -0,10 |
| Basıklık  | -,78  |

Tablo 10 incelendiğinde 401 öğrencinin EBT puan ortalamalarının (36,63) 100 puanlık sisteme göre düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun nedenlerinden birinin de öğrencilerin kısa cevaplı ve eşleştirme türündeki maddelere yanıt verme oranlarının düşüklüğü olduğu düşünülmektedir. Eşleştirme madde türünün pilot çalışmadaki tasarımı kaynaklı sıkıntıdan dolayı bu maddelerin puanları teste eklenmemiş ve çoktan seçmeli test maddeleri ile bu maddelerin toplamı için yeniden KR-20 hesaplaması yapılmamıştır.

*BSBT'nin Pilot Uygulaması.* BSBT, Okey, Wise ve Burns tarafından geliştirilmiş olup testin Türkçeye çevirisi ve uyarlaması Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır (Özkan, Aşkar ve Geban, 1994; akt. Yavuz, 1998). Test toplam 36 maddeden oluşmaktadır. Daha önce 9. sınıf düzeyinde uygulanmadığı için pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulamada iki okuldan toplam 390 öğrenciye ulaşılmıştır. Tablo 11'de BSBT'ye ait test istatistikleri verilmiştir.

Tablo 11

*Bilimsel Süreç Becerileri Testi Deneme Uygulamasına Ait Test İstatistikleri*

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| n                        | 390   |
| k                        | 36    |
| $\bar{X}$                | 18,98 |
| SS                       | 7,89  |
| Çarpıklık                | -0,13 |
| Basıklık                 | -1,27 |
| KR-20                    | 0,89  |
| ÖSH                      | 2,59  |
| Ortalama P               | 0,53  |
| Ortalama r <sub>çs</sub> | 0,59  |

N: Testi alan kişi sayısı, k: Madde sayısı, ÖSH: Ölçmenin Standart Hatası, P: Madde güçlüğü, r<sub>çs</sub>: Çift serili korelasyon katsayısı

Tablo 11 incelendiğinde, 36 maddeden oluşan BSB'nin çarpıklık ve basıklık değerlerine göre test puanlarının normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği ifade edilebilir. Testteki maddelerin ortalama güçlüğü 0,53 olması testin genel olarak ortalama güçlükteki maddelerden oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca ortalama ayırt ediciliğin 0,59 olması maddelerin genelde ayırt edicilik düzeylerinin iyi olduğu şeklinde yorumlanabilir. KR-20 iç tutarlılık güvenirlik katsayısının 0,89 olması ise testin güvenirlik değerinin iyi olduğunu göstermektedir.

BSBT'de denenen 36 maddeden ikisinin (13 ve 27. maddeler) ayırt edicilik düzeyleri sırasıyla 0,10 ve 0,16 olarak bulunmuş ancak maddelerin teste kullanılmasına karar verilmiştir. Bu maddeler dışında BSBT'de düzeltilmesi gereken madde bulunmamaktadır.

**Esas Uygulama.** Testlere ait esas uygulamalar aşağıda açıklanmıştır:

**EBT Ön-test Uygulaması.** Çoktan seçmeli ve eşleştirme türü maddeler

ÖEBT'de 31 çoktan seçmeli ve 9 eşleştirme türü madde birlikte değerlendirilmiştir. Birlikte değerlendirilen maddelerden her biri 2 puan değerinde

olup, testin bu bölümlerinden toplamda en fazla 80 puan alınabilmektedir. ÖEBT'ye ait test istatistikleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12

*ÖEBT Uygulamasına Ait Test İstatistikleri*

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| n                        | 340   |
| k                        | 40    |
| $\bar{X}$                | 17,91 |
| SS                       | 5,44  |
| Çarpıklık                | -0,22 |
| Basıklık                 | -0,37 |
| KR-20                    | 0,74  |
| ÖSH                      | 2,79  |
| Ortalama P               | 0,45  |
| Ortalama r <sub>çs</sub> | 0,37  |

N: Testi alan kişi sayısı, k: Madde sayısı, ÖSH: Ölçmenin Standart Hatası, P: Madde güçlüğü, r<sub>çs</sub>: Çift serili korelasyon katsayısı

Tablo 12 incelendiğinde, 40 maddeden oluşan (31 çoktan seçmeli + 9 eşleştirme maddesi) ÖEBT'nin çarpıklık ve basıklık değerlerine göre test puanlarının normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği ifade edilebilir. Testteki maddelerin ortalama güçlüğü'nün 0,45 olması testin genel olarak ortalama güçlükteki maddelerden oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca ortalama ayırt ediciliğin 0,37 olması maddelerin genelde ayırt edicilik düzeylerinin kabul edilebilir olduğu şeklinde yorumlanabilir. KR-20 iç tutarlılık güvenirlik katsayısının 0,74 olması ise testin güvenirlik değerinin çok yüksek olmadığını göstermektedir.

**Kısa Cevaplı Maddeler**

ÖEBT'de 32-36. maddeler kısa cevaplı olarak sorulmuştur. Ayrıca 32. maddenin a, b ve c olmak üzere üç alt sorusu bulunmaktadır. Kısa cevaplı maddelerin puanlayıcı tutarlılığına ilişkin Cramer's V sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13

*ÖEBT Açık Uçlu Maddelere İlişkin Cramer'in V Analizi Sonuçları*

| Madde No | n   | Cramer's V | p    |
|----------|-----|------------|------|
| 32a      | 340 | 0,94       | ,000 |
| 32b      | 340 | 0,93       | ,000 |
| 32c      | 340 | 0,97       | ,000 |
| 33       | 340 | 0,94       | ,000 |
| 34       | 340 | 0,96       | ,000 |
| 35       | 340 | 0,94       | ,000 |
| 36       | 340 | 0,97       | ,000 |

Tablo 13 incelendiğinde, 32. maddenin alt sorularıyla birlikte toplamda yedi maddenin kısa cevaplı sorulduğu görülmektedir. Maddelere ait tutarlılık ölçüleri 0,94 ile 0,97 arasında değişmektedir. Kısa cevaplı maddelerde puanlayıcı tutarlılığının 0,70'in altında olmaması beklenmektedir ve bu araştırmada da 0,70'in altında tutarlılık katsayısı hesaplanmamıştır.

Öğrencilerin ÖEBT puan dağılımları

ÖEBT'de maddelerin puan değerleri şu şekildedir:

İlk 31 madde çoktan seçmelidir ve her biri 2 puan değerindedir. 32-36. maddeler kısa cevaplıdır ve sırasıyla 4, 3, 4, 4, 5 puan değerindedir. (32a:1, 32b:1, 32c:2 puan), 37.1, 37.2, 37.3, 38.1, 38.2, 38.3, ve 39.1, 39.2, 39.3. maddeler eşleştirme türündedir ve her biri 2 puan değerindedir. Testten en yüksek 100 puan alınabilmektedir. Öğrencilerin ÖEBT puanlarının betimsel istatistikleri Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14

*Öğrencilerin ÖEBT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

| Değerler          | EBT   |
|-------------------|-------|
| n                 | 340   |
| k                 | 47    |
| $\bar{X}$         | 38,03 |
| SS                | 12,75 |
| Ortanca           | 39    |
| Minimum           | 0     |
| Maksimum          | 76    |
| Çarpıklık         | -0,07 |
| Basıklık          | -0,20 |
| Cronbach $\alpha$ | 0,77  |

Tablo 14 incelendiğinde 340 öğrencinin ÖEBT puan ortalamalarının (38,03) 100 puanlık sisteme göre düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeninin öğrencilerin konuları işlemeden testi almaları ve öğrencilerin kısa cevaplı ve eşleştirme türündeki maddelere yanıt verme oranlarının düşüklüğü olduğu düşünülmektedir. Testin bütününe ilişkin hesaplanan Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık güvenilirlik katsayısının 0,77 olması ise testin güvenilirlik değerinin iyi olduğunu göstermektedir.

## BSBT Ön test Uygulaması ve öğrencilerin puan dağılımları

ÖBSBT’de 36 çoktan seçmeli madde bulunmaktadır ve hepsi 4 seçenekli çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır. Her bir maddenin puan değeri 1 olarak alınmıştır. Testten en yüksek 36 puan alınabilmektedir. ÖBSBT’ye ait betimsel istatistikler Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15

*Öğrencilerin ÖBSBT puanlarına ilişkin betimsel istatistikler*

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| n                        | 340   |
| k                        | 36    |
| $\bar{X}$                | 25,19 |
| SS                       | 5,63  |
| Çarpıklık                | -1,03 |
| Basıklık                 | 1,13  |
| KR-20                    | 0,82  |
| Ortanca                  | 26    |
| Minimum                  | 7     |
| Maksimum                 | 35    |
| ÖSH                      | 2,38  |
| Ortalama P               | 0,70  |
| Ortalama r <sub>çs</sub> | 0,56  |

*n*: Testi alan kişi sayısı, *k*: Madde sayısı, ÖSH: Ölçmenin Standart Hatası, *P*: Madde güçlüğü, *r<sub>çs</sub>*: Çift serili korelasyon katsayısı

Tablo 15 incelendiğinde, 36 maddeden oluşan ÖBSBT'nin çarpıklık ve basıklık değerlerine göre test puanlarının normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği ifade edilebilir. Testteki maddelerin ortalama güçlüğü 0,70 olması testin genel olarak kolay maddelerden oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca ortalama ayırt ediciliğin 0,56 olması maddelerin genelde ayırt edicilik düzeylerinin yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. KR-20 iç tutarlılık güvenirlik katsayısının 0,82 olması ise testin güvenirlik değerinin çok yüksek olmadığını göstermektedir.

Tablo 15 incelendiğinde 340 öğrencinin ÖBSBT puan ortalamalarının (25,19) 36 puanlık sisteme göre yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel beceri ortalamalarının yüksek olduğu ifade edilebilir.

*EBT Son-test Uygulaması. Çoktan seçmeli ve eşleştirme türü maddeler*

SEBT'de 31 çoktan seçmeli ve 9 eşleştirme türü madde birlikte değerlendirilmiştir. Birlikte değerlendirilen maddelerden her biri 2 puan değerinde olup, testin bu bölümlerinden toplamda en fazla 80 puan alınabilmektedir. SEBT'ye

ait çoktan seçmeli ve eşleştirme türü maddelerin test istatistikleri Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16

*SEBT Uygulamasının Çoktan Seçmeli ve Eşleştirme Türü Maddelerine Ait Test İstatistikleri*

|                          |       |
|--------------------------|-------|
|                          | 340   |
| k                        | 40    |
| $\bar{X}$                | 22,37 |
| SS                       | 7,29  |
| Çarpıklık                | -0,47 |
| Basıklık                 | -0,32 |
| KR-20                    | 0,86  |
| ÖSH                      | 2,70  |
| Ortalama P               | 0,56  |
| Ortalama r <sub>çs</sub> | 0,53  |

N: Testi alan kişi sayısı, k: Madde sayısı, ÖSH: Ölçmenin Standart Hatası, P: Madde güçlüğü, r<sub>çs</sub>: Çift serili korelasyon katsayısı

Tablo 16 incelendiğinde, 40 maddeden oluşan SEBT'nin çarpıklık ve basıklık değerlerine göre test puanlarının normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği ifade edilebilir. Testteki maddelerin ortalama güçlüğü'nün 0,56 olması testin genel olarak ortalama güçlükteki maddelerden oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca ortalama ayırt ediciliğin 0,53 olması maddelerin genelde ayırt edicilik düzeylerinin yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. KR-20 iç tutarlılık güvenirlik katsayısının 0,86 olması ise testin güvenirlik değerinin iyi olduğunu göstermektedir.

#### Kısa cevaplı maddeler

SEBT'de 32-36. maddeler kısa cevaplı olarak sorulmuştur. Ayrıca 32. maddenin a, b ve c olmak üzere üç alt sorusu bulunmaktadır. Kısa cevaplı maddelerin puanlayıcı tutarlılığına ilişkin Cramer's V sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.



Tablo 17

*SEBT Açık Uçlu Maddelere İlişkin Cramer'in V Analizi Sonuçları*

| Madde No | n   | Cramer's V | p    |
|----------|-----|------------|------|
| 32a      | 340 | 0,90       | ,000 |
| 32b      | 340 | 0,89       | ,000 |
| 32c      | 340 | 0,89       | ,000 |
| 33       | 340 | 0,97       | ,000 |
| 34       | 340 | 0,97       | ,000 |
| 35       | 340 | 0,81       | ,000 |
| 36       | 340 | 0,93       | ,000 |

Tablo 17 incelendiğinde, 32. maddenin alt sorularıyla birlikte toplamda yedi maddenin açık uçlu (kısa cevaplı) sorulduğu görülmektedir. Maddelere ait tutarlılık ölçüleri 0,81 ile 0,97 arasında değişmektedir. Açık uçlu maddelerde puanlayıcı tutarlılığının 0,70'in altında olmaması beklenmektedir ve bu araştırmada da 0,70'in altında tutarlılık katsayısı hesaplanmamıştır.

Öğrencilerin SEBT puan dağılımları

SEBT'de maddelerin puan değerleri şu şekildedir:

İlk 31 madde çoktan seçmelidir ve her biri 2 puan değerindedir. 32-36. maddeler kısa cevaplıdır ve sırasıyla 4, 3, 4, 4, 5 puan değerindedir. (32a:1, 32b:1, 32c:2 puan), 37.1, 37.2, 37.3, 38.1, 38.2, 38.3, ve 39.1, 39.2, 39.3. maddeler eşleştirme türündedir ve her biri 2 puan değerindedir. Testten en yüksek 100 puan alınabilmektedir. Öğrencilerin SEBT puanlarının betimsel istatistikleri Tablo 18' de verilmiştir.

Tablo 18

*Öğrencilerin SEBT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler*

| Değerler          | SEBT  |
|-------------------|-------|
| n                 | 340   |
| k                 | 47    |
| $\bar{X}$         | 49,92 |
| SS                | 18,12 |
| Ortanca           | 51,75 |
| Minimum           | 6     |
| Maksimum          | 90    |
| Çarpıklık         | -0,23 |
| Basıklık          | -0,45 |
| Cronbach $\alpha$ | 0,78  |

Tablo 18 incelendiğinde 340 öğrencinin SEBT puan ortalamalarının (49,92) 100 puanlık sisteme göre orta düzeyde olduğu görülmektedir. Testin bütününe ilişkin hesaplanan Cronbach  $\alpha$  iç tutarlılık güvenirlik katsayısının 0,78 olması ise testin güvenirlik değerinin iyi olduğunu göstermektedir.

BSBT Son test Uygulaması ve öğrencilerin puan dağılımları

SBSBT’de 36 çoktan seçmeli madde bulunmaktadır ve hepsi 4 seçenekli çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır. Her bir maddenin puan değeri 1 olarak alınmıştır. Testten en yüksek 36 puan alınabilmektedir.

SBSBT’ye ait betimsel istatistikler Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

*Öğrencilerin SBSBT puanlarına ilişkin betimsel istatistikler*

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| n                        | 340   |
| k                        | 36    |
| $\bar{X}$                | 25,30 |
| SS                       | 7,07  |
| Çarpıklık                | -1,06 |
| Basıklık                 | 0,33  |
| KR-20                    | 0,89  |
| Ortanca                  | 27    |
| Minimum                  | 5     |
| Maksimum                 | 36    |
| ÖSH                      | 2,32  |
| Ortalama P               | 0,70  |
| Ortalama r <sub>çs</sub> | 0,66  |

N: Testi alan kişi sayısı, k: Madde sayısı, ÖSH: Ölçmenin Standart Hatası, P: Madde güçlüğü, r<sub>çs</sub>: Çift serili korelasyon katsayısı

Tablo 19 incelendiğinde, 36 maddeden oluşan SBSBT'nin çarpıklık ve basıklık değerlerine göre test puanlarının normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği ifade edilebilir. Testteki maddelerin ortalama güçlüğü 0,70 olması testin genel olarak kolay maddelerden oluştuğunu göstermektedir. Ayrıca ortalama ayırt ediciliğin 0,66 olması maddelerin genelde ayırt edicilik düzeylerinin çok yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. KR-20 iç tutarlılık güvenirlik katsayısının 0,89 olması ise testin güvenirlik değerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 19 incelendiğinde 340 öğrencinin SBSBT puan ortalamalarının (25,30) 36 puanlık sisteme göre yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel beceri ortalamalarının yüksek olduğu ifade edilebilir.

**Sınıf Gözlem Formu.** Sınıf gözlem formu uygulamayı doğrulama amacıyla kullanılmıştır. Bu form sadece Deney 1 gruplarında kullanılmış olup, 7E öğrenme modelinin basamakları doğrultusunda hazırlanmıştır. Araştırmacı formda yer alan sorulara Evet, Hayır ya da Kısmen şeklinde cevap vermelidir. Uygulama boyunca

tüm gruplar Enerji ünitesini 7 haftada (14 ders saati) tamamlamışlardır. Uygulamanın yürütüldüğü dört Deney 1 grubunda toplam 56 ders saati süresince yedi tane sınıf gözlem formu kullanılmış olup, gözlemler araştırmacı tarafından yapılmıştır. Derslerin haftanın beş gününe yayılması, okullardaki ders saatlerinin çakışması ve öğretmenlerin dersin bir gözlemci tarafından izlenmesine yönelik tutumlarından kaynaklı olarak bütün dersleri izlemek mümkün olmamıştır. Sınıf gözlem formu Ek H'de verilmiştir.

**Öğrenci Görüşme Formu.** Uygulama kapsamında kullanılan öğretim yönteminin etkililiğine kanıt sağlamak amacıyla öğrenci görüşme formu hazırlanmıştır. Bu form ile öğrencilerin uygulamaya yönelik görüş ve önerilerinin alınması için onlara sorular yöneltilmiştir. Uygulamanın bitmesinden sonra ilk olarak görüşme yapılacak öğrenciler çalışma grubu içerisinde örneklem alınarak belirlenmiştir. Deney 1 gruplarının her birinden üç öğrenci (üç tane de yedek) olmak üzere toplam 12 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Örneklemde asil olarak belirlenen iki öğrenci görüşmenin yapıldığı gün okulda bulunmadığı için yerlerine yedek olarak belirlenen öğrencilerle görüşülmüştür. Görüşmeler yaklaşık 15 dakika sürmüş olup, ses kayıtları alınmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından ses kayıtlarının dökümü yapılmıştır. Öğrenci görüşme formu Ek I'da verilmiştir.

**Öğretmen Görüşme Formu.** Uygulamayı yürüten öğretmenlerin çalışmaya yönelik görüş ve önerilerini almak amacıyla öğretmen görüşme formu hazırlanmıştır. Öğretmenler ile yapılan görüşmelerde kendilerine uygulama hakkındaki genel görüşlerini, uygulamanın avantaj ve dezavantajlarını, Deney 1 ve Deney 2 gruplarındaki uygulamalar ile geleneksel yöntemlerin karşılaştırılmasını, veli, öğrenci ve öğretmenler ile eğitim sistemi açısından yöntemin uygulanabilirliğini vb. içeren sorular yöneltilmiştir. Öğretmenler ile yapılan görüşmeler yaklaşık 15 dakika sürmüş olup, ses kayıtları alınmıştır. Daha sonra araştırmacı tarafından ses kayıtlarının dökümü yapılmıştır. Öğretmen görüşme formu Ek J'de verilmiştir.

Uygulama sonunda görüşme formları kullanılarak öğrenci ve öğretmenlerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerin dökümü yapılmıştır. Görüşme yapılacak öğrenciler çalışma grubu içinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile seçkisiz olarak belirlenmiştir. Buradaki amaç, göreceli olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitli-

liğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Örneklem için EBT ve BSBT'den yüksek, orta ve düşük puan alan birer öğrenci belirlenmesi esas alınmıştır. Deney 1 gruplarından 3'er öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Her sınıf için ayrıca 3 tane de yedek öğrenci belirlenmiştir. Görüşmeler, testler uygulandıktan sonraki hafta içinde, öğrenci ve öğretmenlerle birebir olarak yapılmış olup, öğrenci ve öğretmenlerin bilgisi ve izni dâhilinde sesli olarak kayıt altına alınmıştır. Ses kayıtları araştırmacı tarafından dinlenerek Word ortamında dökümleri gerçekleştirilmiştir. Her bir görüşmenin dökümü ortalama 2-3 sayfa olup, yazma işlemi iki haftada tamamlanmıştır. Daha sonra bu veriler içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. İçerik analizi yazılı ve sözlü materyallerin sistematik ve nesnel olarak incelenmesini sağlayan bilimsel bir yaklaşımdır (Tavşancıl ve Aslan, 2001). Cohen, Manion ve Morrison (2007)'a göre içerik analizi, eldeki yazılı dokümanların içeriklerinin özetlenmesi olarak da tanımlanmaktadır. İçerik analizini elde edilen nitel verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak olarak ifade eden Yıldırım ve Şimşek (2006), toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması daha sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir çerçevede düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların belirlenmesi gerekliliğini belirtmişlerdir. İçerik analizinde dört aşama bulunmaktadır. Bunlar; verilerin kodlanması, temaların saptanması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada da, ilk olarak belirlenen ölçütlere göre iki araştırmacı tarafından kodlamalar yapılmış ve bu kapsamda çeşitli temalara ulaşılmıştır. Daha sonra veriler düzenlenmiş, temalara göre gruplanmış ve uygun olduğu durumlarda verilere dönüştürülerek sunulmuştur. İçerik analizinin güvenilir ve geçerli olması gerekmektedir (Tavşancıl ve Aslan, 2001). İçerik analizinin güvenilirliğinin temeli kodlama işlemidir. Kodlama sonrasında oluşturulan kategorilerin açıklığı ve objektifliği güvenilirliğin belirlenmesinde son derece önemlidir. Kodlama ile açık, anlaşılır, binişik olmayan kategoriler oluşturulması, güvenli bir analiz sürecinin göstergesidir. İçerik analizinin güvenilirliğini belirlemek için iki teknik kullanılmaktadır. Bunlardan araştırmacılar arası güvenilirlik, farklı araştırmacıların, analiz sürecinde kodlama kuralları doğrultusunda yapılan kodlamalar arasındaki ilişkinin incelenmesine dayanmaktadır. Zaman açısından güvenilirlik ise, aynı araştırmacının aynı kodlama kurallarına göre iki farklı

zamanda kodlama yapması ve bu kodlama sonuçları arasındaki ilişkinin incelenmesine dayanır. Çalışmada araştırmacılar arası güvenilirlik tekniği dikkate alınmış olup, bu incelemenin yapılabilmesi için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Uzlaşma Sayısı}}{\text{Uzlaşma Sayısı} + \text{Uzlaşmama Sayısı}}$$

Öğrenci görüşmelerinden elde edilen verilerin içerik analizi sonucunda toplam 191 tema ve alt tema için araştırmacılar arası güvenilirlik 159 uzlaşma durumuna göre 0,83; öğretmen görüşmelerinden elde edilen verilerin içerik analizi sonucunda ise toplam 96 tema ve alt tema için araştırmacılar arası güvenilirlik 83 uzlaşma durumuna göre 0,86 olarak hesaplanmıştır. Uzlaşma sağlanamayan durumlarla ilgili olarak iki kodlayıcı daha sonra bir araya gelerek, ortak bir karara varmışlardır. İçerik analizi kullanan araştırmalarda da diğer araştırmalara benzer şekilde görünüş, yordama, yapı geçerliğinden söz edilebilir. İçerik analiziyle yapılan betimsel bir analizde görünüş geçerliği yeterli olabilecek iken kestirime dayalı olan çalışmalarda yordama geçerliği ön plana çıkmaktadır. Güvenirliğin belirlenmesinde de vurgulandığı üzere, kategorilerin açık ve anlaşılır olması, geçerliğin önemli göstergelerindendir. Son olarak, içerik analizinden elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

## **Öğretim Materyalleri**

**Öğrenci Çalışma Yaprakları.** Araştırmacı tarafından uygulamada kullanılmak üzere hazırlanan 6 ders planı kapsamında (İşimiz Gücümüz Enerji, İşimiz Gücümüz Enerji I, Mekanik Enerji, Enerjimizi Koruyalım&Dönüştürelim, Verim, Enerji Kaynakları) öğrenci çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Çalışma yaprakları öğrencilerin grup olarak veya bireysel çalıştıkları ana materyaller olup, hem 7E+S hem de 7E'ye uygun olarak yedi aşamadan oluşacak şekilde hazırlanmıştır. 7E+S'ye uygun olarak hazırlanan çalışma yapraklarında öz düzenleyici bilişsel stratejiler modelin basamaklarında yer alan etkinlikler içine sistematik olarak yerleştirilmiştir. Bu stratejilere aşağıda kısaca değinilmiştir.

**Tekrarlama Stratejileri:** Derste, hatırlamak istenilen konuları ezberleyene kadar, tekrar tekrar yüksek sesle okuma veya yazma etkinliklerini içerir. Önemli görülen

kelimeleri listelemek, hafıza kartları (Flash Cards), sözlü tekrarlama (Oral Rehearsal), listeleme

**Genişletme Stratejileri:** Bu stratejilerin amacı, ders materyali için kavramsal zengin bir anlayış geliştirmenize yardımcı olmaktır. Örneğin, genişletme stratejisini kullandığında, orijinal öğrenme materyalinde olan bilgilere yenilerinin eklenmesi sağlanır. Böylece, metinde olandan daha gelişmiş bir kavramsallaştırmaya ulaşılır. Amaç aynı zamanda sadece ezberleme anlayışının ötesine gitmektir. Bu strateji özetleme (Summarizing), yeniden yazım (Paraphrasing), analogiler ve genellemeler (Analogies And Generalizations), yapılandırmacı not tutma (Generative Note Taking) vb. etkinlikleri içerir.

**Örgütme Stratejileri:** Örgütme önemli bilgileri tanımlamak, ders materyali içindeki ilişkileri görmek için ve materyalin bir kısmından diğerine ya da bir dersten diğerine bağlantıları yapmak için yardımcı olur. Ana Hatları Çıkarma (Outlines), Tablolar Ve Diyagramlar (Tables And Charts), Kavram Haritaları (Concept Maps) vb. etkinlikleri içerir.

**Eleştirel Düşünme Stratejileri:** Eleştirel düşünme, öğrenenlerin karşılaştıkları problemleri çözebilmek, kararlı olmak ya da eleştirel değerlendirmeler yapabilmek için önceki bilgilerini yeni durumlara uyarlayabilmekteki beceri derecelerini belirtir. Eleştirel düşünme stratejileri de bu becerileri geliştirmek için kullanılan stratejilerdir (Vanderstoep, S.W., Pintrich, P.R., 2008).

Çalışma yapraklarında yer alan etkinliklerin tamamı araştırmacı tarafından yazılmış olup, etkinliklerin dili, etkinlikler içerisinde yer alan soruların 9. Sınıf seviyesine uygunluğu gibi hususlar iki fizik öğretmenin ve bir fizik eğitimcisinin görüşü alınarak güncellenmiştir. Çalışma yaprakları öğrencilerin üzerine not alabileceği şekilde düzenlenmiş, kavram haritası çizme vb. etkinlikler için yeterli alan bırakılmıştır.

**Öğretmen Rehberi.** Bu çalışma kapsamında öğretmenlerin, 7E+S ve 7E'yi nasıl uygulayacaklarını açıklamak ve etkinliklerin tasarlandığı gibi uygulanmasına yardımcı olmak amacıyla öğrenme modelinin her bir basamağını ve o basamakta yer alan etkinlikleri ayrıntılı olarak açıklayan yönergeler içeren öğretmen rehber kitapçıkları hazırlanmıştır. Uygulama öncesinde öğretmenlerle bir araya gelinerek, 7E öğrenme modeli, öz düzenleyici bilişsel stratejiler ve uygulamanın nasıl yürütü-

leceği hakkında bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Görüşmeler uygulamadan 3 hafta önce başlamış ve haftada bir gün 2 saat olarak planlanmıştır. Hazırlanan rehber kitapçık toplantı öncesinde incelemeleri amacıyla öğretmenlere verilmiştir. Toplantıda rehber kitapçık eşliğinde öğretmenlerle görüş alış verişinde bulunulmuş, öğretmenlerden gelen öneriler değerlendirilmiştir. Bu rehber kitapçık Ek S’de verilmiştir. Bunun yanı sıra öz düzenleyici bilişsel stratejilerin 7E öğrenme modelinin basamaklarına nasıl bir sistematiikle yerleştirildiğini, öz düzenleyici bilişsel stratejilerin ders planlarına göre dağılımını, ders planlarının haftalara göre dağılımını gösterir tabloları ve kavram haritası çizme rehberini (Ek L) de içeren dokümanlar hazırlanarak uygulamayı yürüten öğretmenler ile paylaşılmıştır.

### **Uygulama Süreci**

İlk olarak araştırmanın problemi belirlenmiştir. Alan yazındaki ayrıntılı inceleme anahtar kelimeler ve bu anahtar kelimelerin farklı kombinasyonları kullanılarak gerçekteşirilmıştir. Anahtar kelimeler belirlendikten sonra, genel kaynaklar olan Eğitim Kaynakları Bilgi Merkezi (ERIC), ProQuest Tezler ve Tezler, ODTÜ, Hacettepe, Gazi Kütüphanesi Tezleri ve Tezler Arşivi, Google Akademik, sistematik olarak taranmıştır. Yüksek Lisans ve Doktora tezleri Türkiye Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi Veri tabanı kullanılarak araştırılmış, ilgili çalışmalar okunarak özetlenmiştir. Öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmış 7E öğrenme modelinin 9. sınıf öğrencilerinin enerji konusundaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştıran bu çalışmanın alan yazın taraması için, yalnızca deneysel çalışmalar ve tam metin erişimi sağlanan çalışmalar dikkate alınmıştır.

Çalışma grubu, Milli Eğitim Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi verilerine göre TEOG puanı birbirine yakın olan iki Anadolu Lisesinin öğrencileri arasından araştırmanın uygunluğuna göre 9. Sınıf öğrencileri olarak belirlenmiştir. Daha sonra çalışma için Hacettepe Üniversitesi Etik Kurulu ve Milli Eğitim Bakanlığı’ndan gerekli izinler alınmıştır. Her iki okuldan altı tane 9. sınıf seçilmiştir. Çalışmada kullanılacak Bilimsel Süreç Becerileri Testi için araştırma yapılmıştır. Araştırmacı tarafından Enerji Başarı Testi geliştirilmiştir. Her iki test pilot olarak uygulanmış ve çalışma öncesi gözden geçirilmiştir. Enerji ünitesine yönelik, 7E+S ve 7E’ye uygun ders



planları, haftalık öğrenci çalışma yaprakları, genel öğretmen rehber kitapçığı geliştirilmiştir. Kavram haritası çizme yönergesi hazırlanmıştır.

Araştırmada öz düzenleyici bilişsel stratejilerin yer aldığı 7E ve 7E öğrenme modeline uygun ders planları kullanılacağı için, araştırma öncesinde her iki okuldaki öğretmenlere, hem 7E öğrenme modeli hem de bilişsel stratejiler hakkında bilgilendirmeler yapılmıştır. Ayrıca her iki okulda görev yapan öğretmenlerden daha önce derslerinde hiç kavram haritası kullanmamış olanlara da hazırlanan kavram haritası çizme yönergesi ile bu çalışmayı nasıl yapacaklarına dair bilgiler verilmiştir. Yine öğretmenler için hazırlanan ve uygulamanın nasıl yapılacağının ayrıntılı bir şekilde anlatıldığı öğretmen rehber kitapçığı ile de uygulamayı yürüten öğretmenlere eğitimler verilmiştir.

Araştırmanın uygulanması 2016-2017 Eğitim Öğretim yılının 2. döneminde iki Anadolu lisesinde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak EBT ve BSBT Mart ayı başındaki uygulamadan iki hafta önce, araştırmacı tarafından ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra uygulama yedi hafta boyunca devam etmiş ve Nisan ayı sonunda sona ermiştir. Uygulama bittikten sonra EBT ve BSBT son test olarak uygulanmıştır. EBT’de yer alan kısa cevaplı soruları değerlendirmek için Analitik Puanlama Anahtarı oluşturulmuştur. Analitik puanlama anahtarı, ölçülen bir yetenek boyutunun öğelere ayrıştırılabildiğinde ve daha ayrıntılı puanlama yapmak istendiğinde kullanılmaktadır (Haladyna, 1997). Tüm araçların uygulanması ile elde edilen veriler Excel çalışma programına girilmiş, daha sonra SPSS veri analizi programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları yorumlanmıştır. Tez yazımı 2018 yılı Nisan ayı sonunda tamamlanmıştır.

## **Öğretim Süreci**

Bu bölümde ilk olarak deney gruplarındaki uygulamalar özetlenecek, daha sonra ise kontrol gruplarındaki uygulama açıklanacaktır.

**Deney Gruplarındaki Öğretim Süreci.** Daha önce de belirtildiği gibi, bu çalışmada öz düzenleyici bilişsel stratejiler 7E öğrenme modelinin basamaklarına sistematik olarak yerleştirilmiştir (Tablo 3.19). Bu dağılım yapılırken Bloom taksonomisi dikkate alınmıştır. Tablo 20 aynı zamanda 7E öğrenme modelinin basamaklarını, her basamakta kullanılan strateji ve etkinlikleri özetlemektedir.

Tablo 20

*Öz Düzenleyici Bilişsel Stratejilerin 7E Öğrenme Modelinin Basamaklarına Göre Dağılımı*

| 7E Aşamaları                  | Bilişsel Stratejiler<br>(Cognitive Strategies)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Merak Uyandırma<br>(Engage) | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 Keşif<br>(Explore)          | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3 Açıklama<br>(Explain)       | Tekrarlama Stratejileri (Rehearsal)<br>Hafıza Kartları (Flash Cards), Sözlü Tekrarlama (Oral Rehearsal), Listeleme (Cover-Half)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 Genişletme<br>(Elaborate)   | Genişletme Stratejileri (Elaboration)<br>Özetlemek (Summarizing), Yeniden Yazım (Paraphrasing), Analogiler Ve Genellemeler (Analogies And Generalizations), Yapılandırıcı Not Tutma (Generative Note Taking)<br>Eleştirel Düşünme Stratejileri (Critical Thinking) (Ve/Veya)                                                                                                                                                               |
| 5 İlişkilendirme<br>(Extend)  | Genişletme Stratejileri (Elaboration)<br>Özetlemek (Summarizing), Yeniden Yazım (Paraphrasing), Analogiler Ve Genellemeler (Analogies And Generalizations), Yapılandırıcı Not Tutma (Generative Note Taking)<br>Örgütlenme Stratejileri (Organization)<br>Ana Hatlarını Çıkarmak (Outlines), Tablolar Ve Diyagramlar (Tables And Charts), Kavram Haritaları (Concept Maps)<br>Eleştirel Düşünme Stratejileri (Critical Thinking) (Ve/Veya) |
| 6 Paylaşma<br>(Exchange)      | Örgütlenme Stratejileri (Organization)<br>Ana Hatlarını Çıkarmak (Outlines), Tablolar Ve Diyagramlar (Tables And Charts), Kavram Haritaları (Concept Maps)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7 Değerlendirme<br>(Evaluate) | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Uygulama süresince deney gruplarında kullanılmak üzere 6 tane ders planı geliştirilmiştir. Planlara dâhil edilen öz düzenleyici bilişsel stratejilerin planlara göre dağılımı Ek M’de verilmiştir.

Uygulamanın başında, öğrenciler öğretmenleri tarafından 2 şerli ya da 3 erli gruplara ayrılmışlardır. Öğrenciler, uygulamanın ilk dersinde grup arkadaşlarının kimler olduğunu öğrenmişler ve uygulama boyunca beraber çalışmışlardır. Hem deney hem de kontrol grubu sınıflarında, öğretim ortamı Türkçedir. Deneysel çalışmanın öz düzenleyici bilişsel stratejilerle zenginleştirilen 7E öğrenme modeline göre yürütüldüğü Deney 1 gruplarında nasıl uygulandığını açıklamak için Ders Planı 1 ( İşimiz Gücümüz Enerji) bu bölümde açıklanacaktır.

“İşimiz Gücümüz Enerji” isimli 1. ders planı uygulanmaya başlamadan önce, öğrenciler gruplarına göre ayrılmış ve sınıf düzeni grup çalışmasına uygun hale getirilmiştir. Daha sonra öğrencilere çalışma yaprakları dağıtılmıştır. 1. ders planı 2 ders saati için hazırlanmıştır. Merak uyandırma aşaması (Bunları Biliyor muyuz?) 10 dakika, Keşif aşaması (Haydi Keşfe Çıkalım!) 10 dakika, Açıklama aşaması (Konumuzu Açıklayalım!) 10 dakika, Genişletme aşaması (Öğrendiklerimizi Genişletelim!) 10 dakika, İlişkilendirme aşaması (Kim Kiminle ilişkili?) 10 dakika, Paylaşma aşaması (Paylaşma Zamanı!) 15 dakika ve Değerlendirme aşaması (Neler Öğrendik Acaba, Kendimize Bir Soralım mı?) 15 dakika olacak şekilde planlanmıştır. Uygulamaların yapıldığı okullarda bir ders saati 40 dakika olduğu için planın ilk dört aşaması ilk ders saatinde diğer 3 aşaması ise 2. ders saatinde uygulanmıştır.

Çalışma yapraklarının üst kısmında etkinliğin adı ve süresi yer almaktadır. Her etkinliğin başında ise öğrencilerin grup olarak mı, bireysel olarak mı çalışacakları belirtilmiştir. Öğretmen rehber kitapçığında ise sırasıyla basamağın adına ve genel amacına, etkinliğin adına ve süresine yer verilmiş, özel olarak ise her bir etkinliğin amacı ayrı ayrı belirtilerek, bu doğrultuda uygulama yönergeleri hazırlanmıştır. Öğretmen rehber kitapçığından alınan örnek kesit aşağıdadır.

## 1. AŞAMA: MERAK UYANDIRMA (ENGAGE)

*Bu aşamada öğrencilerin derse karşı merakını uyandırmak ve öğrencilerin ön bilgileri yardımıyla işi nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.*

*“BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

| <b>ETKİNLİK A</b> |                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>       | <b>ÖĞRENCİLERİN FİZİKSEL ANLAMDA İŞ KAVRAMINI NASIL ALGILADIKLARINI ORTAYA ÇIKARMAK</b>                                                                                 |
| ✓                 | Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.                                        |
| ✓                 | Çalışma yaprağında öğrencilere bazı örnek olaylar verilmiştir ve öğrencilerden bu olaylardan hangilerinde fiziksel anlamda iş yapıldığını tahmin etmeleri istenecektir. |
| ✓                 | Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.                                                                                                                  |
| ✓                 | Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.                                                                                                    |
| ✓                 | Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise hangi olaylarda iş yapıldığına dair cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.                   |

Şekil 2. Ders planı tasarımı örneği.

7E öğrenme modelinin ilk aşaması olan Merak Uyandırma aşamasında ilk önce “Bunları Biliyor muyuz?” isimli çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağının üzerinde bu aşamanın adı ve süresi de yazmaktadır. “Bunları Biliyor muyuz?” bölümü Etkinlik A, Etkinlik B ve Etkinlik C olmak üzere üç etkinlikten oluşmaktadır.

Etkinlik A'nın amacı öğrencilerin fiziksel anlamdaki iş kavramını nasıl algıladıklarını ve bu konudaki ön bilgilerinin neler olduğunu ortaya çıkarmaktır. Öğrencilere çalışma yapraklarını dağıtıttıktan sonra ilk olarak onlardan A bölümünü okumaları istenmiştir. Bu bölümde öğrencilere bazı örnek olaylar görsel olarak verilmiş ve öğrencilerden bu olaylardan hangilerinde fiziksel anlamda iş yapıldığını

tahmin etmeleri istenmiştir. Etkinliğin başında öğrencilere bu bölümde bireysel çalışacakları ve sürelerinin 3 dakika olduğu belirtilmiştir. Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmemiştir. Etkinlik bitiminde ise hangi olaylarda iş yapıp yapılmadığına dair cevaplar öğrencilere verilmemiştir. Tahminlerini tamamlayan öğrencilere grup arkadaşlarıyla bir araya gelmeleri söylenerek Etkinlik B'ye geçmeleri söylenmiştir. Etkinlik A'dan bir kesit aşağıda verilmiştir.

A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki olaylardan hangilerinde kişinin fiziksel anlamda iş yaptığını düşünüyorsunuz? Cevabınızı tabloya işaretleyiniz.

| OLAY                                                                                                                                                         | İş yapılmıştır.  | İş yapılmamıştır.  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ağırlığı yerden kaldıran halterci</p>                                    |                                                                                                   |                                                                                                       |
| <p>Kapıyı iten ama açamayan öğrenci<br/>(Öğrencinin ayağı sabittir.)</p>  |                                                                                                   |                                                                                                       |

Şekil 3. Ders planı 1 merak uyandırma aşaması etkinlik A örneği.

Etkinlik B'nin amacı öğrencilerin A etkinliğinde verilen olayların neden iş olup olmadığına yönelik bireysel olarak belirledikleri tahminlerini grup ve sınıf arkadaşlarıyla tartışmalarıdır. Bu bölümde öğrenciler A etkinliğinde kendilerine yöneltilen soruyu grup olarak tartışmışlardır. Öğrenciler bu etkinlikte grup çalışması yapmış ve onlara 5 dakika süre verilmiştir. Gruptaki her bir öğrenciden düşüncesini belirterek, nedenini de açıklaması istenmiştir. Öğrenciler tartışma sonrası hem kendi düşüncelerini hem de arkadaşlarının düşüncelerini çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmışlardır. Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek, hangi olaylarda iş yapıldığına hangi olaylarda ise iş yapılmadığına dair grup tartışması sonrası vardıkları sonuçları sınıfla paylaşmaları istenmiştir. Sınıf

tartışması sonrası olaylarla ilgili doğru bilgiler bu aşamada karara bağlanmamıştır. Etkinlik B'den bir kesit aşağıda verilmiştir.

**B. (Grup olarak çalışınız).** Tablodaki olaylar için verdiğiniz cevapları grup olarak tartışınız. Hangi olayların neden iş olduğunu düşünüyorsunuz? Gruptaki her öğrencinin düşüncesini belirtmesini istiyoruz. Düşüncelerinizi belirtirken nedenini de açıklamayı unutmayınız. Tartışma sonrası çalışma yaprağınıza kendi düşüncelerinizin yanı sıra farklı düşünceleri olan arkadaşlarınızın ifadelerini de not alınız.

**Kendi düşüncem**.....  
.....

**Arkadaş 1:**

Adı: .....

Düşüncesi: .....

**Şekil 4.** Ders planı 1 merak uyandırma aşaması etkinlik B örneği.

Öğrencilerin fiziksel anlamdaki iş kavramını kendi algıladıkları şekilde kendi cümleleriyle ifade etmelerini sağlamayı amaçlayan C etkinliğinde ise öğrencilerden bireysel olarak B bölümündeki grup tartışmalarını ve sınıftaki diğer arkadaşlarının düşüncelerini de dikkate alarak kendi cümleleriyle işin tanımını yapmaları istenmiştir. Bu etkinlik için öğrencilere 2 dakika süre verilmiştir.

**C. (Bireysel çalışınız)** Sizce fiziksel anlamda “İş” ne demektir? B bölümünde aldığınız notları ve sınıf arkadaşlarınızın tespitlerini de dikkate alarak kendi cümlelerle “İş”in tanımını yazınız.

**Benim “İŞ” tanımım:** .....

.....  
.....

**Şekil 5.** Ders planı 1 merak uyandırma aşaması etkinlik C örneği.

“Bunları Biliyor muyuz?” bölümünün sonunda öğrencilerden, daha sonra yapılacak çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla, etkinlik için verilen sürenin yeterli olup olmadığı, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duydukları sorusu yöneltilmiş ve cevaplarını not

almaları istenmiştir. Bu soru Değerlendirme aşaması hariç her aşamanın sonunda öğrencilere yöneltilmiştir.

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik için kendilerine verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                        |   |                       |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN VERİLEN SÜRE</b> | ➡ | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                        | ➡ | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                        | ➡ | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

Şekil 6. Ders planı 1 etkinlik süresi değerlendirme örneği.

Keşif aşamasında ilk önce “Haydi, Keşfe Çıkalım!” isimli çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağının üzerinde bu aşamanın süresi de yazmaktadır.

“Haydi, Keşfe Çıkalım!” bölümü Etkinlik A, Etkinlik B ve Etkinlik C olmak üzere üç etkinlikten oluşmaktadır. Etkinlik A’nın amacı bir önceki bölümde görsel olarak verilen olayların hangilerinde kuvvet ve yer değiştirme olduğunu tespit ettirmek ve bu kavramlardan yola çıkarak iş tanımına ulaşmaktır. Öğrencilere çalışma yapraklarını dağıttıktan sonra ilk olarak onlardan A bölümünü okumaları istenmiştir. Bu etkinliğin A bölümündeki tabloda, bir önceki etkinlikte öğrencilerden tahmin etmeleri istenen olaylardan hangilerinde iş yapıldığı hangilerinde ise iş yapılmadığı verilmiş olup, öğrencilerden tabloda boş bırakılan yer değiştirme ve kuvvet ile ilgili olan bölümleri doldurmaları istenmiştir. Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışmış ve öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilmiştir. Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmemiş, etkinlik bitiminde ise hangi olaylarda kuvvet ve yer değiştirme olup olmadığına dair cevaplar öğrencilere verilmemiştir. Etkinlik A’dan bir kesit aşağıda verilmiştir.

A. (Bireysel çalışınız). Bir önceki etkinlikte verilen olaylardan hangilerinde iş yapıldığı ve hangilerinde iş yapılmadığı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre, tabloda boş bırakılan yerleri, 1. olay için verilen örneğe göre doldurunuz.

| OLAY                                 | İŞ  | KUVVET |     | YERDEĞİŞTİRME |     |
|--------------------------------------|-----|--------|-----|---------------|-----|
|                                      |     | VAR    | YOK | VAR           | YOK |
| 1. Ağırlığı yerden kaldıran halterci | VAR | ✓      |     | ✓             |     |

Şekil 7. Ders planı 1 keşif aşaması etkinlik A örneği.

Etkinlik B; fiziksel anlamda iş kavramından bahsedebilmek için mutlaka bir kuvvet ve bu kuvvetin etkisinde bir yer değiştirme olması gerekliliğini öğrencilere keşfettirmeyi amaçlamaktadır. B etkinliğinde öğrencilere, iş kavramından bahsedebilmek için hangi özelliklerin olması gerektiği sorusu yöneltilmiştir. Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak ortak düşüncelerini çalışma yaprağında verilen alana not almaları istenmiştir. Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrencilere rehberlik edilmiştir. Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışmışlar ve öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilmiştir. Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşmaları istenmiştir. Etkinlik bitiminde iş kavramından bahsedebilmek için hangi özelliklerin olması gerektiği sorusunun doğru cevapları öğrencilere verilmemiştir.

Fiziksel anlamda iş yapılabilmesi için yer değiştirmenin uygulanan kuvvet yönünde olması gerektiği bilgisini öğrencilere keşfettirmeyi amaçlayan C etkinliğinde; öğrencilerden, bir önceki etkinlikte verilen örneklerde, yer değiştirmenin gerçekleştiği olayları tekrar gözden geçirmeleri istenmiştir.

Öğrencilere “Fiziksel anlamda iş yapılabilmesi için yer değiştirme ile uygulanan kuvvetin yönü arasında nasıl bir ilişki olmalıdır?” sorusu yöneltilmiştir. Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak ortak düşüncelerini çalışma yaprağında verilen alana not almaları istenmiştir. Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak



öğrencilere rehberlik edilmiştir. Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışmışlar, öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilmiştir. Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşmaları istenmiştir. Etkinlik bitiminde “Fiziksel anlamda iş yapılabilmesi için yer değiştirme ile uygulanan kuvvetin yönü arasında nasıl bir ilişki olmalıdır?” sorusunun doğru cevapları öğrencilere verilmemiştir. Bu etkinliklerin sonunda iş yapıldığı belirtilen tüm örnek olaylar için; ortamda mutlaka bir kuvvet olması gerektiği, kuvvet uygulanan cismin kuvvet doğrultusunda yer değiştirme yapması ve uygulanan kuvvetin yer değiştirme ile aynı doğrultuda olması ortak yönlerini görebilen öğrencilerin bu koşullar var ise fiziksel anlamda iş vardır bilgisini keşfetmeleri sağlanmıştır.

Açıklama aşamasında ilk önce “Konumuzu Açıklayalım!” isimli çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağının üzerinde bu aşamanın süresi de yazmaktadır. “Konumuzu Açıklayalım!” bölümü Etkinlik A, Etkinlik B, Etkinlik C ve Etkinlik D olmak üzere dört etkinlikten oluşmaktadır.

Etkinlik A’nın amacı iş kavramı ile ilgili temel teorik bilgileri vermektir. A bölümünde öğrencilere iş kavramı ile ilgili açıklamalar yapılmış ve öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine verilen bu açıklamaları dikkatlice takip etmeleri istenmiştir. Öğretmen ilk önce çalışma yaprağındaki şekli tahtaya çizmiştir. Daha sonra işin tanımını “Yapılan işin değeri; kuvvet ile yer değiştirmenin çarpımına eşittir.” Şeklinde vermiştir.

Açıklamalar yapılırken, kuvvet ve yer değiştirme kavramları da hatırlatılarak sembol, formül ve birimleri vurgulanmıştır. Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışmış, öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilmiştir. Süre sonunda B etkinliğine geçilmiştir.

B etkinliğinin amacı öğrencilere iş kavramı ile ilgili verilen bilgileri tekrar ettirmektir. B bölümünde öğrencilerden A bölümündeki açıklamalar içerisinden sorular çıkararak soruları cevaplandırmaları istenmiştir. Öğrenciler bu bölümde de bireysel olarak çalışmışlar ve öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilmiştir. Süre bitiminde gruptan bazı öğrencilere söz verilerek soru ve cevaplarını okumaları istenmiştir. Etkinlik bitiminde sınıfça tartışılarak doğru ve

yanlış cevaplar tespit edilmiş, yanlış cevaplar düzeltilmiştir. *Bu etkinlikte öz düzenleyici bilişsel stratejilerden “Tekrarlama” stratejisi kullanılmıştır.*

**B. (Bireysel çalışınız).** A bölümündeki açıklamaların içerisinde sorular çıkararak sorularınızı cevaplandırınız.

| SORU | CEVAP |
|------|-------|
| 1.   | 1.    |
| 2.   | 2.    |
| 3.   | 3.    |

**Şekil 8.** Ders planı 1 açıklama aşaması etkinlik B örneği.

Etkinlik C’de iş kavramı ile ilgili bilgileri ezberletme yoluyla tekrar ettirmek ve öğrenciler tarafından kavrandığından emin olmak amaçlanmıştır.

C bölümünde öğrencilerden kendilerine verilen bilgileri ezberleyene kadar, sözlü ya da yazılı olarak tekrar etmeleri istenmiştir. Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışmış, öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilmiştir. *Bu etkinlikte öz düzenleyici bilişsel stratejilerden “Tekrarlama” stratejisi kullanılmıştır.*

**C. (Bireysel çalışınız).** Aşağıdaki bilgileri sözlü olarak ya da yazarak ezberleyinceye kadar tekrar ediniz.

|                                                                       |                               |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| İş birimi Joule’dür, $N \times m$ de iş birimi olarak kullanılabilir. | İş skaler bir büyüklüktür.    |
| İş, kuvvet ile yer değiştirmenin çarpımına eşittir.                   | İş $W$ sembolüyle gösterilir. |

**Şekil 9.** Ders planı 1 açıklama aşaması etkinlik C örneği.

Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek verilen bilgilerin öğrenciler tarafından öğrenilip öğrenilmediği kontrol edilmiştir. Sınıfın çoğunun tekrar yapabildiği görüldükten sonra bir sonraki etkinliğe geçilmiştir.

Genişletme aşamasında ilk önce “Öğrendiklerimizi Genişletelim!” isimli çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağının üzerinde bu aşamanın süresi de yazmaktadır.

“Öğrendiklerimizi Genişletelim!” bölümü Etkinlik A, Etkinlik B, Etkinlik C, Etkinlik D ve Etkinlik E olmak üzere beş etkinlikten oluşmaktadır.

A etkinliğinde öğrenciler “İzci Kampında Geçen Bir Gün” başlıklı bir metin verilmiştir. Etkinliğin amacı öğrencilere metindeki olaylar içinden iş yapılanları tespit ettirmek, böylece iş ile ilgili öğrendikleri bilgileri günlük hayatta karşılaşılabilecek durumlara da genişletebilmeleridir. Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “Öğrendiklerimizi Genişletelim!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenmiştir. Öğrencilere metni okumaları için 2 dakika süre verilmiştir. Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışmışlar ve süre sonunda öğrencilerden grup olarak tartışıp metin içerisinde fiziksel anlamda “iş” olduğunu düşündükleri olayların altını çizmeleri istenmiştir. Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilmiştir. Bu görev için ise öğrencilere 1 dakika süre verilmiştir. Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek metinde iş olduğunu düşündükleri olayları sınıfla paylaşmaları istenmiştir. Sınıf tartışması sonucu metnin içindeki iş olan olayların tamamı tespit edilerek karara bağlanmış, yanlış cevaplar tartışılarak düzeltilmiştir.

B etkinliğinde ise metindeki olaylar içinden iş yapıldığı tespit edilenlerden, kuvvet ve yer değiştirme olduğu düşünülen bilgileri tespit ettirmek amaçlanmıştır. Burada öğrencilerin iş olarak ifade ettikleri durumlarda neyin kuvvet, neyin yer değiştirme olduğunu kavramalarını pekiştirmek esastır. İlk olarak öğrencilerden “Öğrendiklerimizi Genişletelim!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenmiştir. Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden grup olarak tartışıp metnin içerisinde fiziksel anlamda iş olarak tespit edilen olaylardaki kuvvet ve yer değiştirme olduğunu düşündükleri bilgiler için kendilerine verilen tabloyu doldurmaları istenmiştir. Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilmiş, tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilmiştir. Etkinlik

bitiminde grup sözcülerine söz verilerek metinde iş olarak tespit edilen olaylardaki kuvvet ve yer değiştirmelerin neler olduğunu sınıfla paylaşımları istenmiştir. Sınıf tartışması sonucu metnin içindeki iş olan olaylardaki kuvvet ve yer değiştirmelerin tamamı tespit edilerek doğru bilgiler karara bağlanmıştır.

B. (Grup olarak çalışınız.) Metnin içerisinde fiziksel anlamda iş olduğunu düşündüğünüz olaylar ve bu olaylarda kuvvet ve yer değiştirme olduğunu düşündüğünüz bilgiler için aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

| Olay | Kuvvet | Yer değiştirme |
|------|--------|----------------|
|      |        |                |
|      |        |                |
|      |        |                |
|      |        |                |

Şekil 10. Ders planı 1 genişletme aşaması etkinlik B örneği.

C etkinliğinde ise metindeki olaylar içinden iş yapılmayanları tespit ettirmek amaçlanmıştır. Öğrencilerden “Öğrendiklerimizi Genişletelim!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenmiştir. Etkinliğin C bölümünde öğrencilerden metnin içerisinde fiziksel anlamda iş olmadığını düşündükleri olayları grup olarak belirleyerek çalışma yaprağında kendilerine verilen tabloya yazmaları, neden bu şekilde düşündüklerini de belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilmiş, gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilmiştir. Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek metinde iş olmadığı düşündükleri olayları ve nedenlerini sınıfla paylaşımları istenmiştir. Sınıf tartışması sonucu metnin içindeki iş olmayan olayların tamamı tespit edilerek neden iş olmadıkları da karara bağlanmıştır.

D etkinliğinde iş kavramı için farklı ortamlardan örnekler yazmak amaçlanmıştır. Öğrencilerden “Öğrendiklerimizi Genişletelim!” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenmiştir. D bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında verilen farklı ortamlar için iş olabilecek olayları yazmaları ve daha önceki etkinliklerde öğrendikleri bilgiler yardımıyla o olayların “iş” olma nedenlerini not almaları istenmiştir. Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışmış, öğrenciler

arasında dolaşarak yönlendirmeler yapılmıştır. Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilmiştir. Süre bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek yazdıklarını sınıfla paylaşmaları istenmiştir. Sınıf tartışması sonrası verilen örneklerin doğruluğu karara bağlanmıştır. *Etkinliğin bu bölümünde öğrenilen bir kavramı farklı durumlara uyarlamak adına bilişsel genişletme stratejisi olarak genelleme stratejisi kullanılmıştır.*

- D. (Bireysel çalışınız.)** Daha önceki etkinliklerde bir izci kampında geçen olaylarda fiziksel anlamda “iş” yapılanları tespit etmiştik. Aşağıda verilen ortamlarda iş yapılabilecek örnek olaylar yazınız, bu olayların neden iş olduğunu düşündüğünüzü kısaca açıklayınız. Örneklerinizi grup arkadaşlarınızla da paylaşınız.

|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>SINIF</b></p> <p><b>*Örnek olay:</b> Cem’in sırasını iterek yerini değiştirmesi</p> <p>.....</p> <p>.....</p>       | <p style="text-align: center;"><b>İNŞAAT</b></p> <p><b>*Örnek olay:</b> Vincin bir çimento torbasını inşaatın zemin katından 2. katına çıkarması</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>FUTBOL MAÇI</b></p> <p><b>*Örnek olay:</b> Volkan’ın kale vuruşu yapması</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> | <p style="text-align: center;"><b>PASTANE</b></p> <p><b>*Örnek olay:</b> Pastacının fırından çıkan pastaları raflara yerleştirmesi</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>  |

Şekil 11. Ders planı 1 genişletme aşaması etkinlik D örneği.

E etkinliğinde öğrencilere iş kavramı ile ilgili farklı bağlamlar üzerinden öğrendikleri bilgileri kendi özgün ifadelerini kullanarak özetletmek amaçlanmıştır. İlk olarak Öğrencilerden “Öğrendiklerimizi Genişletelim!” etkinliğinin E bölümünü okumaları istenmiştir. E bölümünde öğrencilerden bireysel olarak çalışarak iş kavramı ile ilgili öğrendiklerini kendi cümlelerini kullanarak özetlemeleri istenmiştir. Bu bölümü tamamlamaları için öğrencilere 1 dakika süre verilmiştir. Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek özetlerini sınıfla paylaşmaları istenmiş, paylaşılan bilgilerde karşılaşılan hatalı ifadeler sınıfça tartışılarak düzeltilmiştir. *Bu bölümde bilişsel stratejilerden genişletme stratejisi olarak özetleme&yeniden yazım stratejisi verilmiştir.*

İlişkilendirme aşamasında ilk önce “Kim Kiminle İlişkili?” isimli çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağının üzerinde bu aşamanın süresi de yazmaktadır. “Kim Kiminle İlişkili?” bölümü Etkinlik A, Etkinlik B, Etkinlik C ve Etkinlik D olmak üzere dört etkinlikten oluşmaktadır.

A etkinliğinde iş kavramını günlük hayat örnekleriyle ilişkilendirmek amaçlanmıştır. Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “Kim Kiminle İlişkili?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenmiştir.

Bu bölümde öğrencilere ünlü oyuncu Kemal Sunal’ın çok sevilen filmlerinden birisinin konusunu içeren bir metin verilmiş, öğrencilerden metni dikkatlice okumaları istenmiştir. Öğrencilere film metninin içinden bir örnek yardımıyla, öğrendikleri konuyla ilişkili olabilecek sorular yöneltilmiş ve grup olarak tartışarak, sonuçları not almaları istenmiştir. Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilmiş, etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek sorulara verdikleri cevapları sınıfla paylaşmaları istenmiştir. Sınıf tartışması sonucu soruların doğru cevapları belirlenmiştir. Etkinlik A’dan bir kesit aşağıda verilmiştir.

A. (Grup olarak çalışınız). Aşağıdaki metni okuyunuz. Size yöneltilen soruları metni dikkate alarak grup arkadaşlarınızla birlikte tartışınız, cevaplarınızı önceki aşamalarda öğrendiklerinizden de yararlanarak verilen bölüme not alınız. |



Kartal Tibet yönetmenliğinde çekilen ve Kemal Sunal'ın başrolde olduğu film 1980'li yılların Yeşilçam klasikleri arasında yer almaktadır. Konusuna gelince; Her bebek doğar doğmaz ağlamaya başlar ama adı Yusuf konulan bebek diğerlerinden çok farklıdır; Yusuf (Kemal Sunal) hiç ağlamaz aksine sürekli güler. Yusuf bebek büyür, çocuk olur, genç olur, hatta koca adam olur ama ömrü boyunca asla ağlayamaz; en üzücü olaylarda dahi sinirden gülmeye başlar. Zaman geçer Yusuf evlenir. Ancak aksilikler, fakirlik peşini bir türlü bırakmaz. Buna rağmen, çevresindekiler onu yanlış anlasa, ailesi kızsa dahi Yusuf'un elinden hiçbir şey gelmez ve sürekli gülmeye devam eder. Ta ki kendi çocuğu dünyaya gelip de ağlamaya başlayıncaya kadar. O güne kadar her şeye gülen Yusuf kendi çocuğu doğduğunda sevinçten ağlamaya başlar.



Filmin en ilginç ve komik sahnelerinden biri de, oturdukları gecekondou sürekli zabıtarlar tarafından yıkılan Yusuf ile eşi Naciye'nin en sonunda seyyar bir gecekondou yaparak bağladıkları bir ip yardımıyla gecekondularını da beraberlerinde gittikleri her yere çekerek götürmeleridir.

Sizce Yusuf ile Naciye gecekondularını yere paralel yatay bir kuvvetle çekerek götürürken fiziksel anlamda iş yapıyorlar mı? Eğer çekmelerine rağmen gecekonduyu hareket ettiremezlerse iş yapılmış olur mu?



.....

.....

Şekil 12. Ders planı 1 ilişkilendirme aşaması etkinlik A örneği.

B etkinliğinde iş kavramıyla ilişkili olacak farklı günlük hayat örneklerini araştırmak amaçlanmıştır. Öğrencilerden “Kim Kiminle İlişkili?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenmiştir. Etkinliğin B bölümünde öğrencilere iş kavramı ile ilgili günlük hayatta karşılarına çıkabilecek başka örnekler olup olmadığı sorulmuş, öğrencilerden bu örnekleri izledikleri sinema veya televizyon filmlerinden seçmeleri istenmiştir. Öğrencilerden buldukları örnekleri çalışma yaprağında verilen bölüme yazmaları istenmiş, öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre

verilmiştir. Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek örnekleri sınıfla paylaşımları istenmiştir. Yanlış olan örnekler sınıfla beraber düzeltildikten sonra bir sonraki etkinliğe geçilmiştir. *Etkinliğin bu bölümünde öğrenilen bir kavramı farklı durumlara uyarlamak adına bilişsel genişletme stratejisi olarak genelleme stratejisi kullanılmıştır.*

C etkinliğinde öğrenilen bilgileri yeni karşılaşılan bir problemi çözebilmek üzere kullanmak amaçlanmıştır. Öğrencilerden “Kim Kiminle İlişkili?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenmiştir. Etkinliğin C bölümünde öğrencilere bir uzay mekiği içerisindeki yaşam hakkında bir haber metni verilmiş ve bu metinde yer alan bilgiler ışığında bir tartışma sorusu yöneltilmiştir. Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışmış, öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilmiştir. Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek düşüncelerini sınıfla paylaşımları istenmiştir. Sınıf tartışması sonucu soru ile ilgili ortak bir karara varılmıştır. *Etkinliğin bu bölümünde, öğrencilerin problemleri çözmek, kararlara varmak ve eleştirel düşünceler yapmak için geçmiş bilgileri, yeni durumlara uygulamaları amacıyla bilişsel stratejilerden eleştirel düşünme stratejisine yer verilmiştir.* Etkinlik C’den bir kesit aşağıda verilmiştir.



- C. (Grup olarak çalışınız). Aşağıda bir uzay mekiği içindeki günlük yaşamı anlatan bir haber kesitine yer verilmiştir. Bu haberi okuduktan sonra, şimdiye kadar öğrendiğiniz bilgileri de kullanarak; “yerçekimsiz bir ortam olan uzayda, uzay mekiği içinde bir cismi bir yerden alıp başka bir noktaya götüren bir astronotun iş yaptığını düşünebilir misiniz?” sorusunu arkadaşlarınızla tartışınız. Cevabınız evet ise nedenlerini, hayır ise nedenlerini belirtmeyi unutmayınız. Cevaplarınızı diğer sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.



Binlerce kilometre yükseklikte daracık kapsüller içinde yaşamaya çalışan astronotlar yörüngede her şeyin tam bir eğlenceye dönüştüğünü söylüyor. Ama orada yaşam bir o kadar da zor. Yerçekimsiz ortamda dış fırçanızı elinizden bir kaçırdınız mı bir daha yakalayabilene aşk olsun. Canınız portakal suyu mu çekti. O zaman havada uçan portakal suyu damlalarını tek tek yakalamanız gerekecek. Uzayda yaşamın fiziksel zorlukları da hayli fazla. Dünyadaki aksine, ağırlıksız ortamda kan, astronotun başında birikiyor. Kafatasında artan basınç şişkin yüz sendromuna yol açıyor. Bacaklar ise, azalan sıvı basıncı nedeniyle inceliyor ve örümcek bacakları görüntüsüne kavuşuyor. Yerçekimi kuvveti ortadan kalkınca, omurgadaki esnek diskler ve onlarla birlikte bütün bel omuru esnemeye başlıyor. Böylece ağırlıksız ortam, boyun birkaç santim uzamasına neden oluyor. Bu da sırt ağrılarını beraberinde getiriyor. Bu nedenle astronotlar yeryüzüne indikten sonra yürütülmüyor, taşınarak özel bakım çadırına götürülüyor. Birçok astronot, ilk günün akşamında yatmaya gittiğinde, daha doğrusu uyku tulumuna girdiğinde, başka bir olayla şoke oluyor. Gözlerini kapattıkları halde yıldız kümeleri gördüklerini söylüyor. Uzaydaki güçlü parçacık ışıması, gözün içine kadar ulaşıyor ve orada ışık patlamalarına yol açıyor. Yeryüzünde ise bu ışıma, atmosfer tarafından geriye yansıtılıyor.

Şekil 13. Ders planı 1 ilişkilendirme aşaması etkinlik C örneği.

D etkinliğinde kavram haritası çizmek suretiyle öğrenilen kavramları birbirleriyle ilişkilendirmek amaçlanmıştır. Öğrencilerden “Kim Kiminle İlişkili?” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenmiştir. Etkinliğin D bölümünde öğrencilerden iş ile ilgili bildikleri ve yeni öğrendikleri tüm kavramları kullanarak bir kavram haritası çizmeleri istenmiştir.

Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışmışlar ve öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilmiştir. Etkinlik bitiminde oluşturulan kavram haritaları öğrencilerin çalışma yapraklarında kalmış, bir sonraki aşamada bir “sınıf kavram haritası” oluşturmak amaçlı kullanılmıştır. *Etkinliğin bu bölümünde, önemli bilgileri tanımlamak, ders materyali içindeki ilişkileri görmek ve materyalin bir kısmından diğerine bağlantıları yapmak için yardımcı olan bilişsel stratejilerden Örgütlenme stratejisi başlığında yer alan Kavram Haritasına yer verilmiştir.* Etkinlik D'den bir kesit aşağıda verilmiştir.

| <b>ETKİNLİK D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>KAVRAM HARİTASI ÇİZEREK ÖĞRENİLEN KAVRAMLARI BİRBİRLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin D bölümünde öğrencilerden iş ile ilgili bildikleri ve yeni öğrendikleri tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çizmeleri istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan KAVRAM HARİTALARI öğrencilerde kalacak, bir sonraki aşamada bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturmak amaçlı kullanılacaktır.</li> </ul> |                                                                                   |

**D.** (Grup olarak çalışınız). İş ile ilgili olan tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz.

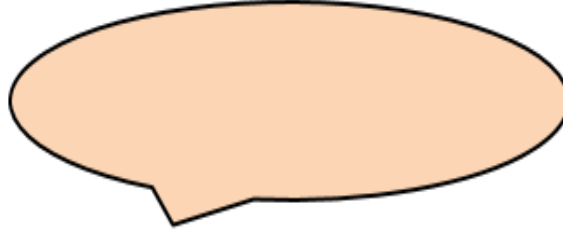
Şekil 14. Ders planı 1 ilişkilendirme aşaması etkinlik D örneği.

Paylaşma aşamasında ilk önce “Paylaşma Zamanı!” isimli çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağının üzerinde bu aşamanın süresi de yazmaktadır. “Paylaşma Zamanı!” bölümü Etkinlik A ve Etkinlik B, olmak üzere iki etkinlikten oluşmaktadır.

A etkinliğinde öğrencilerin iş kavramı ile ilgili öğrendikleri bilgileri sınıf arkadaşlarıyla paylaşmaları amaçlanmıştır. Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenmiştir. Etkinliğin A bölümünde öğrencilere “Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız?” sorusu

yöneltilmiştir. Öğrencilerden cevaplarını çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmaları istenmiştir. Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışmış, öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilmiştir. Öğrenciler arasında dolaşarak tüm öğrencilerin görevini yerine getirmesi sağlanmıştır. Etkinlik bitiminde isteyen öğrencilere söz verilerek yazdıklarını okumaları istenmiştir. *Etkinliğin bu bölümünde, bilişsel stratejilerden Örgütlenme stratejisi başlığında yer alan Ana Hatları Çıkarma stratejisine yer verilmiştir.*

A. (*Bireysel çalışınız*). Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız? Cevabınızı aşağıdaki bölüme yazınız.



❖ Cümlelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

Şekil 15. ders planı 1 paylaşma aşaması etkinlik A örneği.

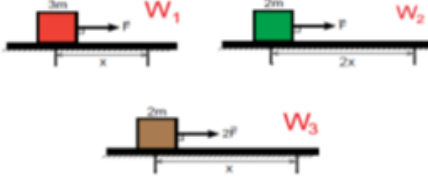
B etkinliğinde ise öğrencilerden “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenmiş, etkinliğin bu bölümünde bir önceki aşamada oluşturulan kavram haritaları kullanılarak öğrencilerle birlikte bir SINIF KAVRAM HARİTASI (tahtada) oluşturulmuştur. Bu bölüm için 12 dakika süre ayrılmış olup, bu etkinlik sayesinde tüm aşamalar süresince öğrenilen bilgilerin ve bunların arasındaki ilişkilerin paylaşılması sağlanmıştır.

Değerlendirme aşamasında ilk önce “Neler Öğrendik Acaba, Kendimize Bir Soralım Mı?” isimli çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağının üzerinde bu aşamanın süresi de yazmaktadır. “Neler Öğrendik Acaba, Kendimize Bir Soralım Mı?” bölümü Etkinlik A ve Etkinlik B, olmak üzere iki etkinlikten oluşmaktadır.

A etkinliğinde öğrencilerin iş kavramı ile ilgili bilgi ve becerilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “Neler

Öğrendik Acaba, Kendimize Bir Soralım Mı?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenmiştir. Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplamaları istenmiş, öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilmiştir. Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışmışlardır. Etkinlik bitiminde sorular sınıfta cevaplandırılmıştır.

A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki soruları cevaplayınız. Süre bitiminde soruları öğretmenizle birlikte çözünüz, cevaplarınızı kontrol ediniz.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <p><b>Soru 1.</b><br/>Sürtünmesiz sistemdeki cisimler <math>F</math>, <math>F</math> ve <math>2F</math> büyüklüğündeki kuvvetlerle <math>x</math>, <math>2x</math> ve <math>x</math> mesafelerini alıyor.</p>  <p>Yapılan işler sırasıyla <math>W_1</math>, <math>W_2</math> ve <math>W_3</math> olduğuna göre işler arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?</p> | <p><b>Çözüm 1.</b></p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

Şekil 16. Ders planı 1 değerlendirme aşaması etkinlik A örneği.

B etkinliğinde ise öğrencilerin etkinlikler bitiminde kendilerini değerlendirmelerini sağlamak amaçlanmıştır. Öğrencilerden “Neler Öğrendik Acaba, Kendimize Bir Soralım Mı?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenmiştir. Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden “Günlüğüm” adlı çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenmiş, öğrenciler bireysel olarak çalışmışlardır. Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilmiştir. Etkinlik bitiminde öğrencilerin tüm çalışma yaprakları inceleme amaçlı toplanmıştır.

B. (Bireysel çalışınız). “Günlüğüm” bölümünü doldurunuz.

| GÜNLÜĞÜM                            |                                                                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| NELER ÖĞRENDİM?                     |                                                                                      |
| HANGİ KAVRAMLARI İYİ ANLADIM?       |   |
| HANGİ KAVRAMLARI TAM ANLAYAMADIM?   |   |
| HANGİ ETKİNLİKLER BANA KOLAY GELDİ? |   |
| HANGİ ETKİNLİKLER BANA ZOR GELDİ?   |  |

Şekil 17. Ders planı 1 değerlendirme aşaması etkinlik B günlüğüm örneği.

Bazı öğrenci ürünleri Ek K’de verilmiştir. Bu ürünlerin içinde öğrencilerin çizdiği kavram haritaları, karikatürler, yazdıkları sloganlar ve diğer etkinlik çıktıları bulunmaktadır.

7E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders planlarıyla öğrenim gören Deney 2 gruplarında, öz düzenleyici bilişsel stratejilerin kullanıldığı etkinliklere yer verilmemiştir.

**Kontrol Gruplarındaki Öğretim Süreci.** Kontrol gruplarında Enerji ünitesi ders öğretmenleri tarafından geleneksel yöntemler kullanılarak işlenmiştir. Öğretmen konuyu anlatarak, tahtada konu ile ilgili örnek sorular çözmüştür. Öğrenciler genellikle dinleyici rolündedirler. Öğretmenin anlattıklarını defterlerine not almışlar, zaman zaman soru çözmek için tahtaya kalkmışlardır. Bazı derslerde öğretmenle birlikte konu testi çözmüşlerdir. Uygulamaların yapıldığı her iki okulda akıllı tahtalar mevcuttur. Anadolu Lisesi 1’de öğretmenler derslerini zaman zaman akıllı defter uygulamasıyla işlemişlerdir. Konunun özelliğine göre bazı derslerde üç soru çözü-

lürken bazı derslerde bu sayı artmıştır. Bazı derslerin sonunda da öğretmen öğrencilere ev ödevi vermiştir.

### **Verilerin İşlenmesi ve Analizi**

Bu bölümde araştırma sorularını test etmek için kullanılan nicel ve nitel analizler tanıtılacaktır.

**Verilerinin Analizi.** Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 24.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma kapsamında;

“EBT ön test ve BSBT ön test puanları kontrol edildiğinde, 9. Sınıf öğrencilerinin EBT son test ve BSBT son test puanları deney ya da kontrol grubunda olmalarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusunu test etmek üzere MANCOVA analizi yapılmıştır. Uygulanan yöntemin etkisini belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla kullanılan MANCOVA analiz teknikleri; deneysel işlemin ya da faktörün bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenirken, bağımlı değişkenle ilişkili olduğu düşünülen bir ya da daha çok değişkeni kontrol ederek, ortalama puanların karşılaştırılmasını tanımlayan tekniklerdir (Kalaycı, 2002).

Bu çalışmada EBT ve BSBT ön test puanları kontrol edilen değişkenler, EBT ve BSBT son test puanları bağımlı değişkenler, etkisi araştırılan faktör ise öğretim yöntemidir. Analiz sonuçları 0,05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

### **Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği**

**Araştırmanın İç Geçerliliği.** Fraenkel ve Wallen (2012, s. 166)’e göre, bir çalışma iç geçerliliğe sahip olduğunda, iki veya daha fazla değişken arasında gözlemlenen herhangi bir ilişkinin, “başka bir şey” yüzünden olmadığı net olmalıdır. “Başka bir şey”, araştırmaların yapıldığı koşullar ya da kullanılan materyalin türü gibi faktörlerden herhangi biri olabilir. Eğer bu faktörler bir şekilde kontrol edilemez ya da hesaba katılamazsa, araştırmacı gözlemlenen sonuçların sebebinin onlar olmadığından emin olamayacaktır. Başka bir ifadeyle iç geçerlilik, bağımlı değişkende gözlemlenen farklılıkların, bağımsız bir değişken ile doğrudan ilişkili olduğu ve bazı diğer istenmeyen değişkenden etkilenmediği anlamına gelmektedir.

Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma deseni, öğrenci karakteri, veri kaybı, ölçme aracının bozulması, test, geçmiş, olgunlaşma ve gerileme gibi bazı iç geçerliliğe etki eden tehditleri kontrol almada etkilidir. Buna karşın bu desen; yer, veri toplayıcı özellikleri, veri toplayıcı ön yargısı, öğrenci tutumları ve uygulama tehditleri üzerinde zayıf bir denetime sahiptir (Fraenkel ve Wallen, 2012).

**Öğrenci karakteri tehdidi.** Çalışmaya katılan öğrencilerin karakterlerinin gözlemlenen ilişkileri açıklayabilmesi, dolayısıyla geçerliliğe içten içe tehdit oluşturması mümkündür. Grupları karşılaştıran çalışmalarda, gruptaki kişiler, yaş, cinsiyet, yetenek, sosyo-ekonomik düzey ve benzeri değişkenler bakımından farklılık gösterebilir. Kontrol edilmezse, bu değişkenler gruplar arası farklılıkların ne olduğunu açıklayabilir. Araştırmacı önceki araştırmalara veya deneyimlere dayanarak en çok hangi değişkenlerin sorun yaratacağına karar vermeli ve bu değişkenlerin etkilerini önlemek veya en aza indirmek için elinden gelenin en iyisini yapmalıdır. Grupları karşılaştıran araştırmalarda, grupları eşitlemek için çeşitli yöntemler ve bu değişkenleri kontrol etmek için kullanılabilecek bazı istatistiksel teknikler vardır. (Fraenkel ve Wallen, 2012, s.167) Bu çalışmada sınıfları önceden seçerek oluşturmak zaten mümkün olmamıştır. Çalışma yapılan okullarda önceden belirlenmiş sınıflar deney ve kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Her iki okuldaki dokuzuncu sınıf öğrencileri aynı yaş grubunda olup, başarı düzeyleri birbirine çok yakındır.

**Veri kaybı tehdidi.** Bir çalışmanın katılımcıları ne kadar dikkatle seçilirse seçilsin, çalışma ilerledikçe bazılarını "kaybetmek" olağan bir şeydir. Bir nedenden ötürü (örneğin hastalık, aile taşınması veya diğer faaliyetlerin gerekleri) bazı kişiler çalışma dışına çıkabilir. Bu, çoğu zaman deneysel çalışmalarda geçerlidir, çünkü bu çalışmalar belirli bir süreç gerektirir. Öğrenciler veri toplama sırasında gelmeyebilirler, testleri, anketleri veya diğer ölçme araçlarını tamamlayamamış olabilirler. Ölçme araçlarının doldurulamaması özellikle anket çalışmalarında bir sorundur. Bu tür araştırmalarda, ilgili kişilerin yüzde 20'si ya da daha fazlasının formlarını geri getirmediği sık karşılaşılan bir durumdur. Ancak bir çalışmadaki gerçek örneklemin, seçilen kişilerin toplamı değil, verilerin elde edildiği kişiler olduğu unutulmamalıdır (Fraenkel ve Wallen, 2012, s.167).



Bu çalışmada veri kaybı tehdidinin önüne geçmek için; tüm öğrencilerin testleri cevaplayabileceği uygun zamanları tespit etmek amacıyla öğretmenleriyle ve okul idareleriyle işbirliği yapılarak uygulama tarihleri seçilmiştir. Öğrencilere testlerin uygulama tarihleri uygulamadan birkaç gün önce ilan edilmiş ve tüm öğrencilerin bilgi sahibi olması sağlanmıştır. Buna rağmen testlerin uygulanması sırasında bazı öğrencilere ulaşılamamıştır. Bu durumlarda, araştırmacı, bu öğrencilerden bazılarının daha sonra uygun zamanlarda testi cevaplamaını sağlamıştır. Araştırmacının tüm çabalarına rağmen, az sayıda öğrenci bazı testler alamamıştır. Bununla birlikte, eksik olan kişiler çalışma grubunun %5'inden azını içermektedir, eksik kişiler herhangi bir veri kaybı tehdidi oluşturmamaktadır.

**Ölçme aracının özelliğini yitirmesi tehdidi.** Eğer ölçme aracının özelliği bir şekilde değişirse, bu ölçme aracının kullanımında (puanlama prosedürü de dâhil olmak üzere) sorunlar yaratabilir. Buna genellikle ölçme aracının özelliğini yitirmesi denir. Çoğu zaman, puanlamanın özellikle uzun veya zor olduğu zamanlarda puanlayıcının yorulmasına ve bundan dolayı ölçme aracının sonuçlarının farklı değerlendirmelerine neden olan durumdur. Yorulma sıklıkla, bir araştırmacının birbiri ardına birçok teste puan verdiği zaman gerçekleşir; araştırmacı yorulabilir ve testleri farklı şekilde puanlayabilir (örneğin, ilk önce daha titiz, daha sonra daha cömertçe). Ölçme aracının özelliğini yitirmesi tehdidini kontrol etmenin başlıca yolu, herhangi bir ölçme aracı ya da puanlama prosedüründeki değişiklikleri en aza indirmek için veri toplamayı ve/veya puanlamayı planlamaktır. (Fraenkel ve Wallen, 2012, s.170)

Bu çalışmada ölçme aracının özelliğini yitirmesi tehdidinin kontrol altına alınması için, testlerin çoktan seçmeli maddelerinin veri girişleri iki kişi tarafından kontrol edilmek suretiyle Excel programında yapılmıştır. Ayrıca kısa cevaplı sorular Analitik Puanlama Anahtarı hazırlanmış, böylece testleri okuyan her iki puanlayıcı için farklı puanlama yapma riski ortadan kalkmıştır.

**Veri toplayıcı özellikleri ve yanlılığı.** Bir çalışmada verileri toplayan kişilerin cinsiyeti, yaşı, etniği, dil kalıpları veya diğer özellikleri, elde ettikleri verilerin doğasını etkileyebilir. Bu özellikler araştırılan değişkenlerle ilişkiyise, ortaya çıkan bulgulara alternatif bir açıklama getirebilirler. (Fraenkel ve Wallen, 2012, s.170).

Bu tehdidi kontrol altına almak için birincil yöntemler arasında aynı veri toplayıcıyı kullanmak vardır. Bu araştırmada tüm gruplardan tüm veriler araştırmacı tarafından toplanmıştır.

Ayrıca, verilerin belirli bir sonucu (hipotezi desteklemek gibi) sağlaması için verilerin veri toplayıcı ya da puanlayıcılar tarafından bilinçli olarak bozulması ihtimali de vardır. Bu tehdidi kontrol altına almak için, gruplar için tüm veri toplama prosedürleri belli bir standartta gerçekleştirilmiş ve veri toplama araçlarının başında açık yönergeler yer verilmiştir.

**Test tehdidi.** Ön testi tamamlamış olan kişilerin bir ön teste tabi tutulmalarının sonucu olan, bir test sonrası iyileştirilmiş puanlara işaret eden iç geçerliliğe yönelik bir tehdittir. Verilerin belirli bir süre boyunca toplandığı çalışmalarda, öğrencilerin uygulamanın başlangıcında test edilmesi ortaktır. Araştırmacı, testten sonra (ön test ile karşılaştırıldığında) önemli bir gelişme bulursa, bu iyileşmenin uygulama nedeniyle olduğuna karar verebilir. Bununla birlikte, alternatif bir açıklama, gelişimin ön testin kullanmasından kaynaklanıyor olabileceğidir. Bu, test tehdidi olarak bilinir. Bu araştırmada deney ve kontrol gruplarının öğretmenleri aynı olduğundan tüm grupları eşit şekilde motive etmeye çalışmışlardır. Ayrıca yapılan istatistiksel analizler bu tehdidi kontrol altına almada etkili olmuştur.

**Geçmiş tehdidi.** Bazen, bir çalışmanın seyri sırasında, kişilerin yanıtlarını etkileyebilecek bir veya daha fazla beklenmedik ve planlanmamış olay meydana gelir. Böyle bir olay eğitim araştırmalarında geçmiş tehdidi olarak görülür. (Fraenkel & Wallen, 2012). Araştırmacılar, bir grubun diğer grupların deneyimlerinden farklı deneyimleri olmadığından asla emin olamazlar. Sonuç olarak, bir çalışma sırasında ortaya çıkabilecek herhangi bir etkiye karşı dikkatli olmaları gerekir.

Araştırmacı bu tehdidi kontrol almak için deney gruplarındaki uygulamaların büyük bir kısmını izlemiştir, okullara gidemediği günler hakkında ise öğretmenlerden ayrıntılı bilgi talep etmiştir. Uygulamalar esnasında olağandışı herhangi bir durum gözlenmemiştir. Ayrıca, bu tehdidi kontrol altına almak için testler tüm gruplara aynı günde ve aynı ders saatinde uygulanmıştır.

**Olgunlaşma tehdidi.** Öğrencilerde zaman geçişinin doğrudan bir sonucu olarak meydana gelen değişikliklerin bağımlı değişkeni etkilemesi ve dolayısıyla iç geçerliliği etkilemesi olasılığıdır.

Genellikle uygulama sırasında değişim, uygulamanın kendisinden ziyade zamanın geçmesiyle ilişkili faktörlerden kaynaklanabilir. Buna olgunlaşma tehdidi denir (Fraenkel & Wallen, 2012). Olgunlaşma uygulama grubu için ön-son test verilerini kullanan veya birkaç yıla yayılan çalışmalarda ciddi bir tehdittir. Olgunlaşma tehdidini kontrol altına almak için en iyi yol, iyi seçilmiş bir karşılaştırma grubunu çalışmaya dâhil etmektir.

**Gerileme tehdidi.** Değişim, uygulama öncesi performansı aşırı düşük veya yüksek olan bir grupta incelendiğinde, bir gerileme tehdidi mevcut olabilir. Gerileme olayı istatistiksel olarak açıklanabilir, ancak amaçlarımız açısından, sıra dışı olarak düşük (veya yüksek) performans nedeniyle seçilen bir grubun, sonraki testte ortalama ne olursa olsun puan ortalamasının daha yakın olacağı gerçeğini açıklar. Bu nedenle, belirgin derecede düşük yetenekli bir öğrenci sınıfının, maruz kaldıkları herhangi bir uygulamaya bakılmaksızın, son testlerde daha yüksek puan alması beklenebilir. Yayınlanmış araştırmalar olgunlaşma tehdidinde olduğu gibi, eşdeğer bir kontrol veya karşılaştırma grubunun kullanılmasının bu tehdidi kontrol altına almada etkili olduğunu göstermektedir. (Fraenkel ve Wallen, 2012, s.175)

**Yer tehdidi.** Fraenkel ve Wallen (2012, s.169)'e göre verilerin toplandığı veya uygulamaların yapıldığı belirli yerler, sonuçlarla ilgili alternatif açıklamalar getirebilir. Buna yer tehdidi denir. Örneğin, öğrencilere sorgulama yöntemi ile öğretilen dersliklerde, öğrencilerin diğer geleneksel yöntemlerle öğretildikleri dersliklere nazaran daha fazla kaynağı (metinler ve diğer malzemeler, ekipmanlar, ebeveyn desteği vb.) olabilir. Sınıflar daha büyük, daha iyi bir aydınlatmaya sahip veya daha donanımlı olabilir. Bu tür değişkenler öğrencilerin bu derslerde daha yüksek performans göstermelerine neden olabilir. Benzer şekilde testlerin gürültülü veya az aydınlık sınıflarda uygulanması öğrencilerin performansını düşürebilir. Öğrenci etkileşimlerinin gözlemlenmesi bazı dersliklerin fiziki düzenlemesinden etkilenebilir. Desteğin varlığı (kaynaklar, yardımcıları ve ebeveyn yardımı) değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklayabilir. Yer tehdidi için en iyi kontrol yöntemi, yeri tüm katılımcılar için sabit tutmaktır.

Bu araştırma Ankara ilinde bulunan, başarı seviyeleri birbirine çok yakın iki Anadolu Lisesinde gerçekleştirilmiştir. Sınıfların öğrenci sayıları 30 ila 34 kişi civarında olup deney ve kontrol gruplarının öğrenci sayıları arasındaki fark çok azdır. Her iki okulun benzer lokasyonlarda olması ve çalışmaların standart sınıf ortamında gerçekleştirilmesi, sınıf ortamlarında 7E Öğrenme Modeli ve Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli için hazırlanan etkinlikler için gerekli malzemeler dışında ekstra bir dokümanın bulunmaması nedeniyle çalışmada yerden kaynaklı tehdidin kontrol altına alındığı düşünülmektedir.

**Uygulama tehdidi.** Herhangi bir deneysel çalışmada uygulama veya yöntem, bir kişi (araştırmacı, çalışmaya katılan öğretmenler, bir danışman veya herhangi başka biri) tarafından uygulanmalıdır. Aksi halde bu gerçek, deney grubunun, istenmeyen ve yöntemin bir parçası olmayan, ancak bir şekilde avantaj sağlayacak şekilde muamele görme ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Bu uygulama tehdidi olarak bilinir. Farklı bireylerin farklı yöntemleri uygulamakla görevlendirildikleri durumlarda bir uygulama tehdidi oluşabilir ve bu bireyler sonuçla ilişkili olarak farklılık gösterir (Fraenkel ve Wallen, 2012, s.176).

Uygulama tehdidi, her iki okulda da deney ve kontrol gruplarına aynı öğretmenlerin atanması ile kontrol edilmiştir. Uygulamadan önce öğretmenlere 7E Öğrenme Modeli ve Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile ilgili eğitimler verilmiştir. Araştırmacı, uygulamayı takip etmek ve derslerin planlandığı gibi işlenmesini gözlemlemek için deney gruplarının derslerini ve kontrol gruplarının bazı derslerini uygulamanın doğrulaması için hazırlanan sınıf gözlem formunu kullanılarak gözlemlemiştir.

**Öğrenci tutumları.** Öğrenci tutumları çalışma için bir tehdit oluşturabilir. Kişilerin artan dikkat ve algılamalarından kaynaklanan olumlu etki Hawthorne etkisi olarak ifade edilmektedir (Fraenkel, Wallen, & Hyu, 2012). Deney grubundaki öğrenciler, çalışmaya katıldıkları için olağandışı bir dikkat ve algılama içinde olabilirler, ayrıca uygulamanın yeni olması nedeniyle daha iyi performans gösterebilirler. Bu durumda, bir çalışmanın parçası olduğunun farkında olanların, bu uygulama ne olursa olsun bir çeşit özel muamele gördükleri duygusunun bir iyileşme gösterebileceği düşünülmelidir. Deneysel çalışmalarda, kontrol grubunun

üyeleri uygulamaya katılmadıkları için öfkeli olabilirler ve bu nedenle deney grubundan daha kötü performans gösterebilirler (Fraenkel & Wallen, 2000, p 197). Bu durumda deney grubunun uygulamanın sonucu olarak daha iyi performans gösterdiği anlaşıyor olabilir.

Bu tehdit, kontrol ve deney gruplarının öğretmenlerinin aynı olması ve öğretmenlerin her iki gruptaki öğrencilere eşit muamele etmesi, kontrol grubundaki öğrencilerin bir uygulama yürütüldüğünden haberdar edilmemesi gibi uygulamalarla kontrol altına alınmaya çalışılmıştır.

**Araştırmanın Dış Geçerliliği.** Araştırmacılar, belirli bir araştırmanın bulgularını, çalışmada kullanılan belirli kişilerin veya ayarların ötesine geçen insanlara veya ortamlara uyguladıklarında genelleştirirler. Bir çalışmanın sonuçlarının genelleme derecesi çalışmanın dış geçerliliğini belirler (Fraenkel & Wallen, 2012, s. 103).

Erişilebilir evren, Ankara'nın Yenimahalle İlçesi'ndeki tüm 9. sınıf Anadolu Lisesi öğrencileridir. Çalışmaya katılan öğrenciler erişilebilir evrenden rastgele seçilmemiş, uygulama yapılacak okullar araştırmanın amacına uygun olarak belirlenmiştir. Bu çalışma Ankara'nın Yenimahalle İlçesi'ndeki iki Anadolu Lisesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğrenci sayısı (n=340) erişilebilir evrenin yaklaşık %10'udur. Bu nedenle sonuçlar, Yenimahalle ilçesindeki diğer Anadolu Liselerinde öğrenim gören öğrencilere de yaygınlaştırılabilir. Ayrıca bu okullardaki öğrenciler genellikle yüksek akademik başarı düzeyine ve sosyoekonomik durumu iyi olan ailelere sahip öğrencilerdir. Bu nedenle çalışmanın sonuçları benzer özellik gösteren diğer evrenlere genelleştirilebilir. Bunun yanı sıra Anadolu Lisesi sınıflarının öğrenci mevcutları genellikle 25-35 civarındadır. Ayrıca, bu okulların diğer devlet okullarına göre daha donanımlı fizik laboratuvarları bulunmaktadır. Bu nedenle, sonuçlar benzer niteliklerdeki diğer okullar için de genelleştirilebilir.

## **Bölüm 4**

### **Bulgular ve Yorumlar**

Bu bölümde, öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin 7E öğrenme modeli ve geleneksel yöntemlerle işlenen derslere göre 9. Sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amacıyla uygulanan EBT ve BSBT'den elde edilen veriler yer almaktadır. Bu veriler dikkate alınarak uygun analizler yapılmış; analiz sonucunda elde edilen bulgular, alt problemler dikkate alınarak tablolaştırılmış ve analiz sonuçlarına dayalı yorumlar yapılmıştır.

#### **Veri Temizleme**

Araştırmanın yürütüldüğü okullardan Anadolu Lisesi 1'de uygulamanın gerçekleştirileceği sınıflarda toplam 188 öğrenci bulunmaktaydı. Bu öğrencilerden 177'si ön testleri almıştır. Anadolu Lisesi 1'de son testleri alan öğrenci sayısı ise 169'dur. Anadolu Lisesi 2'de ise uygulamanın gerçekleştirileceği sınıflarda toplam 204 öğrenci bulunmaktaydı. Bu öğrencilerden 190'ı ön testleri almıştır. Anadolu Lisesi 2'de son testleri alan öğrenci sayısı ise 175'tir. Ancak uç değerlerin incelenmesi sonucu ön test puanları -3 ile + 3 dışında olan dört öğrenciye ait veriler kullanılmamıştır. Ön testleri alan öğrencilerden tamamına son testler verilirken de ulaşılmaya çalışılmış, ancak öğrenci devamsızlığı gibi etkenlerle bazı öğrencilere son test verilememiştir. Uygulamalardan herhangi birinde son teste katılmayan öğrencilere ait veriler veri setinden çıkarılmıştır. EBT ve BSBT'yi ön test ve son test olarak alan ve verilerinin analizi yapılan öğrenci sayısı 340'tır.

#### **Betimsel İstatistikler**

Veri temizliği yapıldıktan sonra, EBT ve BSBT'ye ilişkin ön ve son testi puanlarının betimsel istatistikleri hesaplanmıştır. EBT'ye ait betimsel istatistikler Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21

*Grupların Öğretim Yöntemine Göre ÖEBT ve SEBT İçin Betimsel İstatistikleri*

|         | N   | Ortalama | Minimum | Maksimum | Olası Maksimum | SS    | Çarpıklık | Basıklık |
|---------|-----|----------|---------|----------|----------------|-------|-----------|----------|
| ÖEBT    |     |          |         |          |                |       |           |          |
| 7E+S    | 107 | 40,64    | 8       | 69       | 100            | 12,50 | -0,26     | -0,55    |
| 7E      | 117 | 39,08    | 12      | 69       | 100            | 12,92 | -0,21     | -0,55    |
| KONTROL | 116 | 34,56    | 0       | 76       | 100            | 12,13 | 0,23      | 0,90     |
| TOPLAM  | 340 | 38,09    |         |          |                |       |           |          |
| SEBT    |     |          |         |          |                |       |           |          |
| 7E+S    | 107 | 55,44    | 14      | 90       | 100            | 17,82 | -0,22     | -0,35    |
| 7E      | 117 | 53,78    | 14      | 83       | 100            | 14,70 | -0,63     | 0,18     |
| KONTROL | 116 | 40,94    | 6       | 90       | 100            | 18,21 | 0,21      | -0,44    |
| TOPLAM  | 340 | 50,05    | 6       | 90       |                |       |           |          |

Öğrenciler, başarı testinden en az 0 puan ve en fazla 100 puan alabilirler. Grupların ÖEBT için genel ortalama puanı 38,09'dur ve bu olası maksimum puanın yaklaşık % 40'ıdır. Bu durum, öğrencilerin konuyu işlemeden testi cevaplamalarından ve enerjiyle ilgili ilköğretim öğretilerinden kaynaklanan daha önceki bilgilerinin bir sonucu olabilir. SEBT'de grupların genel ortalama puanı 50,05'tir. Bu, olası maksimum puanın % 50'sidir. Bu durumun ortaya çıkmasında öğretim yönteminin etkisi olabilir. Çünkü hem 7E+S hem de 7E gruplarındaki puan artışının kontrol gruplarına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerleri ÖEBT ve SEBT için -2 ile +2 aralığındadır. Bu durumda tüm dağılımlar normal dağılım kabul edilebilir (George & Mallery, 2003, s. 98-99).

Sonuç olarak EBT' ye ait son test puanlarının, deney gruplarında (55,44, 53,78) kontrol gruplarına (40,94) oranla daha yüksek olduğu görülmekte ve öğretim yöntemi açısından yordamsal istatistiklerin sonucu olarak beklenen başarı üzerinde önemli etkiler bulunmaktadır.

Öğrenciler, bilimsel süreç becerileri testinden en az 0 puan ve en fazla 36 puan alabilirler. Grupların ÖBSBT için genel ortalama puanı 25,24'tür ve bu olası maksimum puanın yaklaşık % 70'idir. SBSBT'de grupların genel ortalama puanı 25,35'tir. Bu, olası maksimum puanın % 70,4'üdür. Bu durumun ortaya çıkmasında öğretim yönteminin etkisi olabilir. Çarpıklık ve basıklık değerleri ÖBSBT ve SBSBT

için -2 ile +2 aralığındadır. Bu durumda tüm dağılımlar normal dağılım kabul edilebilir. BSBT'ye ait betimsel istatistikler Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22

*Grupların Öğretim Yöntemine Göre ÖBSBT ve SBSBT İçin Betimsel İstatistikleri*

|              | N   | Ortalama | Minimum | Maksimum | Olası<br>Maksimum | SS   | Çarpıklık | Basıklık |
|--------------|-----|----------|---------|----------|-------------------|------|-----------|----------|
| <b>ÖBSBT</b> |     |          |         |          |                   |      |           |          |
| 7E+S         | 107 | 26,62    | 15      | 35       | 36                | 4,07 | -0,60     | 0,46     |
| 7E           | 117 | 23,01    | 7       | 35       | 36                | 6,44 | -0,75     | 0,01     |
| Kontrol      | 116 | 26,09    | 8       | 35       | 36                | 5,36 | -1,06     | 1,57     |
| Toplam       | 340 | 25,24    | 7       | 35       |                   |      |           |          |
| <b>SBSBT</b> |     |          |         |          |                   |      |           |          |
| 7E+S         | 107 | 27,58    | 8       | 36       | 36                | 5,03 | -1,23     | 2,27     |
| 7E           | 117 | 26,70    | 6       | 34       | 36                | 5,75 | -1,46     | 2,15     |
| Kontrol      | 116 | 21,78    | 5       | 35       | 36                | 8,45 | -0,33     | -1,15    |
| Toplam       | 340 | 25,35    | 5       | 36       |                   |      |           |          |

Sonuç olarak BSBT' ye ait son test puanlarının, deney gruplarında (27,58, 26,70) kontrol gruplarına (21,78) oranla daha yüksek olduğu görülmekte ve öğretim yöntemi açısından yordamsal istatistiklerin sonucu olarak beklenen bilimsel süreç becerileri üzerinde önemli etkiler bulunmaktadır.

### Yordamsal İstatistikler

Bu bölümde MANCOVA modeli tanıtılmış, 1. Alt probleme yönelik MANCOVA ve Follow-up ANCOVA sonuçları, 2. Alt probleme ilişkin t testi, 3. Alt probleme ilişkin Kruskal-Wallis H testi sonuçları ile 4. ve 5. alt probleme ilişkin içerik analizi sonuçları verilmiştir.

**MANCOVA Modeli.** MANCOVA, Stevens (2002) tarafından bir araştırmada etkisi test edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişkenlerle ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlayan bir teknik olarak tanımlanmıştır. Bu analizle bir veya daha fazla kovaryansa göre düzeltilmiş birden fazla bağımlı değişkenin ortalamaları bakımından gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı test edilir.



Varsayımları:

1. Puanları karşılaştırılacak gruplar birbirinden bağımsızdır.
2. Bağımlı değişkene ve kontrol değişkene ilişkin puanlar, tek değişkenli ve çok değişkenli normal dağılım gösterirler.
3. Bağımlı değişken ile kontrol değişkeni arasında doğrusal bir ilişki vardır ve bu ilişkinin. 30'dan daha büyük olması gerekir.
4. Bağımlı değişkene ilişkin puanların varyans-kovaryans matrisleri homojendir.
5. Regresyon doğrularının eğimleri eşit olmalıdır.

**1. Alt Probleme İlişkin Bulgular.** Bu bölümde *“EBT ön test ve BSBT ön test puanları kontrol edildiğinde, 9. Sınıf öğrencilerinin EBT son test ve BSBT son test puanları deney ya da kontrol grubunda olmalarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?”* alt problemine ilişkin MANCOVA ve Follow-up ANCOVA sonuçları verilmiştir.

MANCOVA Sonuçları

Tek değişkenli normallik:

Tek değişkenli normallik varsayımını test etmek amacıyla normallik testi yapılmış, çarpıklık değerleri incelenmiştir. Tek değişkenli normallik testi sonuçları Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23

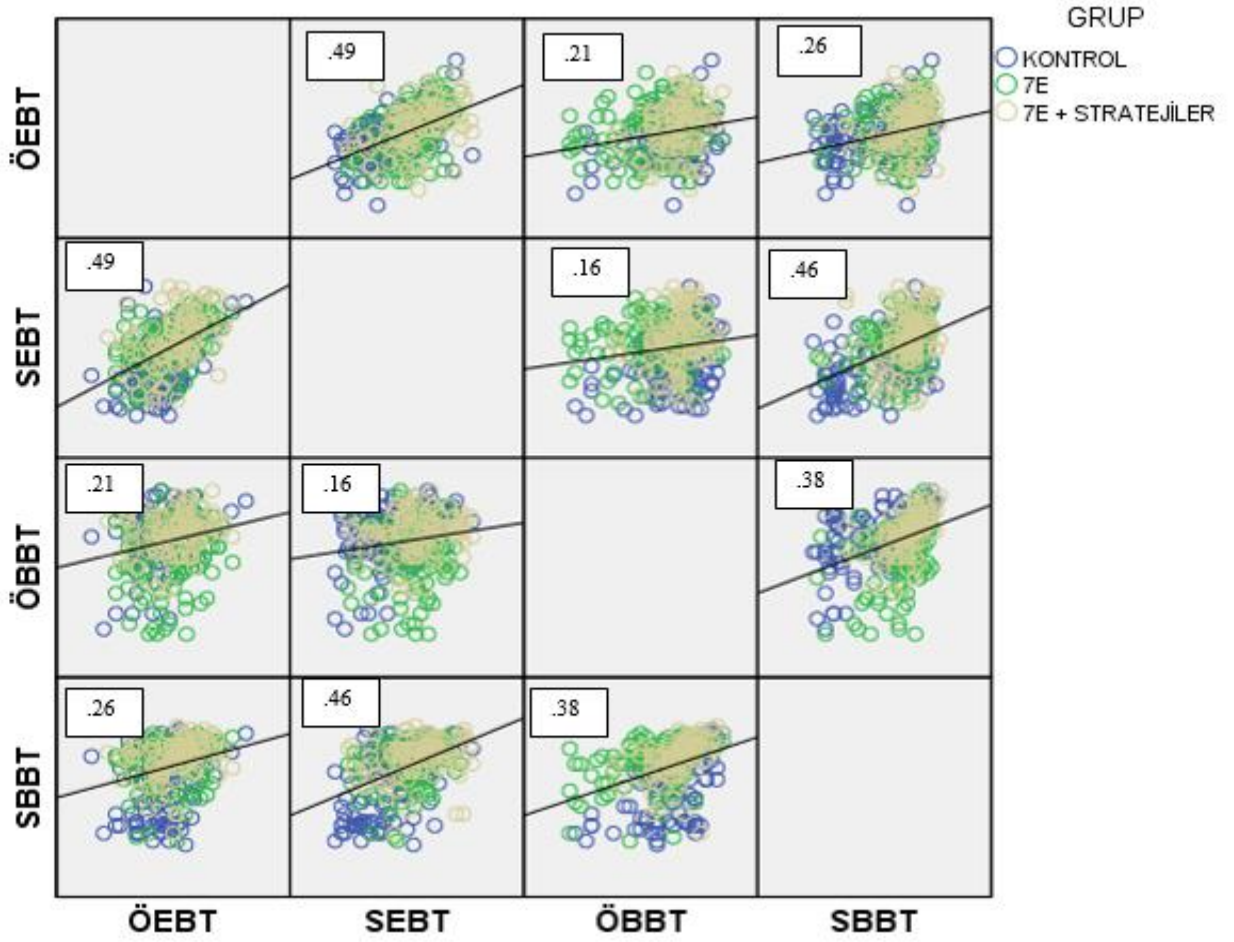
*Öğrencilerin Gruba Göre ÖEBT, ÖBSBT, SEBT ve SBSBT Puanlarına Ait Normallik Testi Sonuçları*

|                    | ÖEBT  |       |        | ÖBSBT |       |       | SEBT  |       |       | SBSBT |       |       |
|--------------------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | K     | 7E    | 7E+S   | K     | 7E    | 7E+S  | K     | 7E    | 7E+S  | K     | 7E    | 7E+S  |
| n                  | 116   | 117   | 107    | 116   | 117   | 107   | 116   | 117   | 107   | 116   | 117   | 107   |
| $\bar{X}$          | 34,56 | 39,08 | 40,64  | 26,09 | 23,01 | 26,62 | 40,94 | 53,78 | 55,44 | 21,78 | 26,70 | 27,58 |
| S                  | 12,13 | 12,93 | 12,50  | 5,36  | 6,44  | 4,07  | 18,22 | 14,70 | 17,82 | 8,45  | 5,75  | 5,03  |
| Ortanca            | 34    | 41    | 42     | 27    | 24    | 27    | 41,38 | 55,63 | 55,25 | 23    | 28    | 28    |
| Minimum            | 0     | 12    | 8      | 8     | 7     | 15    | 6     | 14    | 14    | 5     | 6     | 8     |
| Maksimum           | 76    | 69    | 69     | 35    | 35    | 35    | 90    | 83    | 90    | 35    | 34    | 36    |
| Ranj               | 76    | 57    | 61     | 27    | 28    | 20    | 84    | 69    | 76    | 30    | 28    | 28    |
| Kolmogorov-Smirnov | 0,06  | 0,09  | 0,07   | 0,10  | 0,13  | 0,11  | 0,05  | 0,08  | 0,05  | 0,11  | 0,18  | 0,15  |
| p                  | ,200  | ,036  | ,200   | ,005  | ,000  | ,002  | ,200  | ,109  | ,200  | ,001  | ,000  | ,000  |
| Çarpıklık          | 0,23  | -0,21 | -0,26  | -1,06 | -0,75 | -0,60 | 0,21  | -0,63 | -0,22 | -0,33 | -1,46 | -1,23 |
| Basıklık           | 0,90  | -0,55 | -0,020 | 1,57  | 0,01  | 0,46  | -,044 | 0,18  | -0,35 | -1,15 | 2,15  | 2,27  |

Tablo 23 incelendiğinde Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre ÖEBT kontrol ve 7E+S grubu puanları SEBT kontrol, 7E ve 7E+S grubu puanları normal dağılım göstermektedir ( $p > ,05$ ). ÖEBT 7E; ÖBSBT kontrol, 7E ve 7E+S; SBSBT kontrol, 7E ve 7E+S puanları normal dağılım göstermemektedir ( $p < ,05$ ). Ancak çarpıklık değerlerinin -2 ile +2 arasında değiştiği görülmüş ve puan dağılımlarının normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanmıştır.

Çok değişkenli normallik:

Çok değişkenli normallik incelemesi için dağılım grafiği çizimleri yapılmıştır. Çizimler Şekil 18'de verilmiştir.



Şekil 18. Öğrencilerin ön test ve son test puanlarına ilişkin dağılım grafiği çizimleri.

Şekil 18 incelendiğinde, kontrol edilen değişkenlerin ve bağımlı değişkenlerin birbirleriyle ilişkilerinin doğrusal olduğu söylenebilir. Dağılımların elips şeklinde olması beklenir ve dağılımlar incelendiğinde şekillerinin elipse yakın olduğu görülmektedir.

Kontrol edilen değişkenler ile bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını ve düzeyini incelemek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Korelasyon değerleri Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24

*Öğrencilerin Ön test ve Son test Puanlarının Pearson Korelasyon Katsayısı Değerleri*

|       | ÖBSBT | SEBT  | SBSBT |
|-------|-------|-------|-------|
| ÖEBT  | 0,21* | 0,49* | 0,26* |
| ÖBSBT |       | 0,16* | 0,38* |
| SEBT  |       |       | 0,46* |
| SBSBT |       |       |       |

\* 0,05 düzeyinde anlamlı

Tablo 24 incelendiğinde, tüm değişkenlerin birbirleriyle anlamlı korelasyon gösterdikleri görülmektedir. Pearson Korelasyon Katsayısı değerleri; 0- 0,30 arasında düşük, 0,30 - 0,70 arası orta, 0,70 – 1,00 arası için ise yüksek olarak değerlendirilir (Büyüköztürk, Ş., 2007). ÖEBT, SEBT ile orta düzeyde pozitif anlamlı ( $r = 0,49$ ,  $p < .01$ ), SBSBT ile düşük düzeyde pozitif anlamlı ( $r = 0,26$ ,  $p < .01$ ) ve ÖBSBT ile düşük düzeyde pozitif anlamlı ( $r = 0,21$ ,  $p < .01$ ) korelasyon göstermektedir. ÖBSBT, SBSBT ile orta düzeyde pozitif anlamlı ( $r = 0,38$ ,  $p < .01$ ), SEBT ile düşük düzeyde pozitif anlamlı ( $r = 0,16$ ,  $p < .01$ ) korelasyon göstermektedir. SEBT, SBSBT ile orta düzeyde pozitif anlamlı korelasyon göstermektedir ( $r = 0,46$ ,  $p < .01$ ).

Bağımlı değişkenlere ilişkin puanların varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği test edilmiştir. Yapılan Box'ın M testine göre kovaryans matrisleri homojen (eşit) değildir ( $p < .05$ ). Varyansların eşitliğini test etmek amacıyla yapılan Levene'nin testi sonuçlarına göre SEBT ve SBSBT puanlarının varyansları eşit değildir ( $p < .05$ ).

Regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği varsayımı test edilmiştir. SEBT için gruba göre bağımlı değişkenlerin ortak etkilerinin anlamlı olmadığı ( $p > .05$ ), bir başka ifadeyle regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu; SBSBT için ise gruba göre bağımlı değişkenlerin ortak etkilerinin anlamlı olduğu ( $p < .05$ ), bir başka ifadeyle regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olmadığı görülmüştür.

Daha sonra MANCOVA analizine geçilmiştir. Yapılan analiz sonucunda 107 öğrencinin Deney 1, 117 öğrencinin Deney 2, 116 öğrencinin ise kontrol grubunda

olduğu görülmüştür. Gruba göre bağımlı değişkenlere ait betimsel istatistikler Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25

*Gruba Göre Son testlere Ait Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalama Değerleri*

|       | Grup                 | Ortalama | Düzeltilmiş ortalama | n   |
|-------|----------------------|----------|----------------------|-----|
| SEBT  | Deney 1 Grubu (7E+S) | 55,44    | 53,05                | 107 |
|       | Deney 2 Grubu (7E)   | 52,74    | 53,51                | 117 |
|       | Kontrol Grubu        | 40,94    | 42,35                | 116 |
| SBSBT | Deney 1 Grubu (7E+S) | 27,58    | 26,66                | 107 |
|       | Deney 2 Grubu (7E)   | 26,64    | 27,82                | 117 |
|       | Kontrol Grubu        | 21,78    | 21,39                | 116 |

Tablo 25’ de Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarında yer alan toplam 340 öğrenciye ait SEBT ve SBSBT puan ortalamaları ve düzeltilmiş ortalamaları verilmiştir. Her iki test için de Deney 1 grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamaları en yüksek olup, daha sonra Deney 2 grubundakilerin puanları ortalamaları ve en son da kontrol grubundakilerin puan ortalamaları gelmektedir. Düzeltilmiş ortalamalarda ise her iki test için de Deney 2 grubundakilerin ortalamalarının en yüksek olduğu, daha sonra Deney 1 grubundakilerin ortalamalarının, en son da kontrol grubundakilerin geldiği görülmektedir. Ancak sadece bu tabloya bakarak farkın anlamlılığı hakkında bir şey söylenemez.

Ortak etki incelendiğinde SEBT [ $F(2-339) = 19,28, p < .05$ ] ve SBSBT [ $F(2-339) = 35,06, p < .05$ ] puanlarının gruba göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Kısmî eta kare değerlerine göre SEBT için %19 ve SBSBT için %35’lik varyansın açıklandığı söylenebilir.

Follow-up ANCOVA Sonuçları

Tablo 26

*SEBT VE SBSBT için Follow-up ANCOVA sonuçları*

| Kaynak             | Bağımlı Değişken | sd     | Kareler Toplamı | F     | p    | Kısmî Eta Kare | Gözlenen Güç |
|--------------------|------------------|--------|-----------------|-------|------|----------------|--------------|
| Düzeltilmiş Model  | SEBT             | 4,00   | 8948,42         | 39,73 | 0,00 | 0,32           | 1,00         |
|                    | SBSBT            | 4,00   | 1358,01         | 39,46 | 0,00 | 0,32           | 1,00         |
| Kesişim            | SEBT             | 1,00   | 4587,56         | 20,37 | 0,00 | 0,06           | 0,99         |
|                    | SBSBT            | 1,00   | 1255,62         | 36,48 | 0,00 | 0,10           | 1,00         |
| ÖEBT               | SEBT             | 1,00   | 17034,94        | 75,63 | 0,00 | 0,18           | 1,00         |
|                    | SBSBT            | 1,00   | 154,92          | 4,50  | 0,03 | 0,01           | 0,56         |
| ÖBSBT              | SEBT             | 1,00   | 1111,83         | 4,94  | 0,03 | 0,01           | 0,60         |
|                    | SBSBT            | 1,00   | 2568,13         | 74,62 | 0,00 | 0,18           | 1,00         |
| Yöntem             | SEBT             | 2,00   | 4342,62         | 19,28 | 0,00 | 0,10           | 1,00         |
|                    | SBSBT            | 2,00   | 1206,62         | 35,06 | 0,00 | 0,17           | 1,00         |
| Hata               | SEBT             | 335,00 | 225,25          |       |      |                |              |
|                    | SBSBT            | 335,00 | 34,41           |       |      |                |              |
| Toplam             | SEBT             | 340,00 |                 |       |      |                |              |
|                    | SBSBT            | 340,00 |                 |       |      |                |              |
| Düzeltilmiş Toplam | SEBT             | 339,00 |                 |       |      |                |              |
|                    | SBSBT            | 339,00 |                 |       |      |                |              |

- a.  $R^2 = ,322$  (Düzeltilmiş  $R^2 = ,314$ )  
b.  $R^2 = ,320$  (Düzeltilmiş  $R^2 = ,312$ )  
c.  $\alpha = 0,05$  kullanılarak hesaplanmıştır.

Bağımlı değişken üzerinde öğretim yönteminin ana etkisi kontrol edildiğinde, SEBT ( $F(2, 339) = 19,28$ ) ve SBSBT ( $F(2, 339) = 35,06$ ) için anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. Eta-kare etki büyüklüğü olarak değişkendeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını gösterir ve 0.00 ile 1.00 arasında değer alır. ,01, ,09 ve 0,25 düzeyindeki eta-kare değerleri sırasıyla küçük, orta ve geniş etki büyüklüğü olarak değerlendirilir (Cohen, 1988). Eta-kare değeri SEBT için 0,10 orta ve SBSBT için 0,17 orta düzeyde etki büyüklüğünü göstermektedir.

Kontrol edilen değişkenlerle grup değişkeninin etkilerinin anlamlılığını ortaya koyan Wilk'in Lambda değerleri Tablo 27' de verilmiştir.

Tablo 27

*Kontrol Edilen Değişkenlerle Grup Değişkenine İlişkin Wilk'in Lambda Değerleri*

|       | Wilk'in Lambdası | F     | p    | Kısmi Eta<br>Kare | Gözlenen güç |
|-------|------------------|-------|------|-------------------|--------------|
| ÖEBT  | 0,81             | 32,32 | ,000 | 0,19              | 1,00         |
| ÖBSBT | 0,84             | 38,86 | ,000 | 0,16              | 1,00         |
| Grup  | 0,80             | 20,57 | ,000 | 0,11              | 1,00         |

Tablo 27 incelendiğinde, ÖEBT ve ÖBSBT ile grup değişkeninin temel etkiye sahip oldukları görülmektedir ( $p < ,05$ ). Kısmi eta kare değerlerine göre bağımlı değişkenlerin toplam varyansının; ÖEBT %19'unu, ÖBSBT %16'sını ve grup değişkeni ise %11'ini açıklamaktadır. Yanlış olan yokluk hipotezinin doğru şekilde reddedilip reddedilmediğine ilişkin gözlenen güç (observed power) değerleri 0,90 ve üzerindedir. Bu değer 0,90 ve üzeri olması yokluk hipotezinin doğru şekilde reddedildiğini göstermektedir.

Gruba göre ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığı incelenmiştir. Test sonuçlarına göre SEBT ve SBSBT puanlarının gruba göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur ( $p < ,05$ ). Düzeltilmiş ortalamalar arasındaki farkın anlamlılığı incelenmiştir ve yine anlamlı fark bulunmuştur ( $p < ,05$ ). Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan Bonferroni testi sonuçlarına göre hem SEBT hem de SBSBT için kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamaları anlamlı bir şekilde Deney 1 ve Deney 2 grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarından daha düşüktür. Deney 1 ve Deney 2 grupları arasında ise anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını kontrol etmek ve hangi grupların diğer gruplardan anlamlı olarak farklı olduğunu belirlemek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırmaları gösteren post-hoc analizi sonuçları Tablo 28'de verilmiştir. Tablo 28'e göre, 7E+S ve 7E grupları, SEBT ve SBSBT için kontrol gruplarından anlamlı olarak farklıdır. Öte yandan, bu tablo SEBT ve SBSBT için 7E+S ve 7E grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir. Bu da uygulanan deneysel işlemin kontrol grubuna göre etkili, Deney 2 grubuna göre ise etkisiz olduğunu göstermektedir.

Tablo 28

*SEBT VE SBSBT için Post hoc analizleri*

| Bağımlı Değişken | (I) GRUP | (J) GRUP | Ortamaların Farkı (I-J) | Std. Hata | p    |
|------------------|----------|----------|-------------------------|-----------|------|
| SEBT             | KONTROL  | 7E       | -10,898 <sup>*</sup>    | 2,08      | 0,00 |
|                  |          | 7E + S   | -10,660 <sup>*</sup>    | 2,08      | 0,00 |
|                  | 7E       | KONTROL  | 10,898 <sup>*</sup>     | 2,08      | 0,00 |
|                  |          | 7E + S   | 0,24                    | 2,13      | 1,00 |
|                  | 7E + S   | KONTROL  | 10,660 <sup>*</sup>     | 2,08      | 0,00 |
|                  |          | 7E       | -0,24                   | 2,13      | 1,00 |
|                  | KONTROL  | 7E       | -6,132 <sup>*</sup>     | 0,81      | 0,00 |
|                  |          | 7E + S   | -5,121 <sup>*</sup>     | 0,81      | 0,00 |
| SBSBT            | 7E       | KONTROL  | 6,132 <sup>*</sup>      | 0,81      | 0,00 |
|                  |          | 7E + S   | 1,01                    | 0,83      | 0,66 |
|                  | 7E + S   | KONTROL  | 5,121 <sup>*</sup>      | 0,81      | 0,00 |
|                  |          | 7E       | -1,01                   | 0,83      | 0,66 |

\*. Ortamaların farkı 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

**2. Alt Probleme İlişkin Bulgular.** Bu bölümde *Öğrencilerin öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin uygulandığı öğretim süreçlerine ilişkin görüşleri (derse karşı ilgi, başarı, hoşça giden ve gitmeyen yönler, daha önceki derslerle karşılaştırma vb.) nelerdir?* alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

**Öğrenci Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular.** Her iki okuldaki deney gruplarından seçilen 3 er öğrenci ile yapılmış yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucu öğrencilere yöneltilen 10 soru ve verdikleri cevaplar derlenerek nitel analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucu elde edilen bulgular şu şekildedir:

### 1. Soru

Araştırmada Deney 1 grubunda yer alan 12 öğrenciye “Derslerin bu şekilde çeşitli etkinliklerle işlenmesi fiziğe olan ilginizi nasıl etkiledi?” sorusu sorulduğunda; “Arttırdı”, “Azalttı” ve “Değiştirmede” olmak üzere toplam üç tema ve bu temalara ilişkin 15 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen temalar ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 29’da verilmiştir.



Tablo 29

*Öğrencilerin, Derslerin 7E+S Kullanılarak İşlenmesinin Fiziğe Olan İlgilerine Etkisi İle İlgili Görüşleri*

| Tema         | Alt tema                       | Frekans |
|--------------|--------------------------------|---------|
| Değiştirmedi |                                | 9       |
|              | Merak                          | 2       |
|              | Sıkıcı                         | 2       |
|              | Çalışma notlarının verilmemesi | 1       |
|              | Daha eğlenceli                 | 1       |
|              | Farklı                         | 1       |
|              | Hikâyeler                      | 1       |
|              | Kolay sorular                  | 1       |
|              | Konsantrasyon eksikliği        | 1       |
|              | Sevmedim                       | 1       |
|              | Sınav sistemine uygun değil    | 1       |
| Arttırdı     |                                | 2       |
|              | Daha eğlenceli                 | 2       |
| Azalttı      |                                | 1       |
|              | Soru çözümü                    | 1       |
| Toplam       |                                | 15      |

Tablo 29'a göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak "Değiştirmedi" (f = 12), "Arttırdı" (f = 2) ve "Azalttı" (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır. Değiştirmedi temasının alt temaları; "Merak" (f = 2), "Sıkıcı" (f = 2), "Çalışma notlarının verilmemesi" (f = 1), "Daha eğlenceli" (f = 1), "Farklı" (f = 1), "Hikâyeler", "Kolay sorular" (f = 1), "Konsantrasyon eksikliği" (f = 1), "Sevmedim" (f = 1) ve "Sınav sistemine uygun değil"dir (f = 1). Arttırdı temasının alt teması "Daha eğlenceli"dir (f = 1). Azalttı temasının alt teması ise "Soru çözümü"dür (f = 1).

Öğrencilerden dokuzu derslerin bu şekilde işlenmesinin fiziğe yönelik ilgilerini değiştirmediyini düşünmektedir. Bu öğrencilerin görüşlerinden 10 alt tema ortaya çıkmıştır.

Merak ile ilgili iki görüş bulunmaktadır. Ö10 bu yöndeki görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

*“Ben şimdi kendi açımdan söyleyeyim, etkinliklerin öğrencileri çok bir çekecek yanı yok. Doğrusunu söylemek gerekirse sonlara yaklaştıkça biraz sıkılmaya başladık tüm sınıf olarak. Bu yüzden fizik dersleri sıkıcı geçti benim için. Ama fiziğe olan ilgim aynı kaldı. Başlarda önce bir merak uyandırıcı geldi bana çünkü değişik soruları falan vardı ve kendi görüşlerimizi merak ediyorlardı. Bu yüzden merak ettim açıkçası ama sonlara doğru hep aynı olunca ve öğrenciyi çekecek yanı olmayınca sıkılmaya başladım. Başta ilgimi çekti, çünkü dönemin en başından beri formülleri tahtaya yazıp sorular çözülünce buna alışmıştık tüm öğrenciler olarak, bu farklı geldi.” (Ö10)*

Sıkıcılık ile ilgili iki görüş bulunmaktadır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Olumlu da değil olumsuz da değil aslında. Aslında biraz sıkıldım o yüzden fizikten soğudum. Bana sıkıcı geldi. Bebek sorusu gibi geliyordu. Değişik geldi, hiç alışmamıştım.” (Ö9)*

Öğrenciler ayrıca çalışma notlarının verilmemesine, daha eğlenceli, farklı olduğuna, hikâyelere, kolay sorular sorulduğuna, konsantrasyon eksikliği olduğuna, sevmediklerine ve sınav sistemine uygun olmamasına yönelik görüş bildirmişlerdir. Örnek görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Açıkçası çok da farklı bir şey olmadı benim açımdan. Ama çalışma notlarını alamadığımız için notlarımın düştüğünü düşünüyorum. İşlediğimiz konuda elimde bir kaynak kalmadığı için, deftere bir şey yazmadık çünkü. Çözdüğümüz kâğıtları baştan beri bizde bıraksanız. Aynı kâğıttan iki tane çoğaltılabilirdi, birini siz alırdınız birisi bizde kalırdı çalışmak için.” (Ö5)*

*“Ben fiziği seviyorum zaten. MF istiyorum zaten. O yüzden benim ilgimi azaltacak bir şey değildi ama bence, önce kendimiz yapıyoruz. Ve eğer o yaptığımız yanlışsa, tahminen yapıyoruz yani sonuçta, benim aklımda öyle kalıyor. Ondan sonra onu doğruya çevirmek biraz zor oldu benim için, yine de olabilir neden olmasın. Farklı olmuş ama bence eğitim sistemimize göre pek uygulanamayabilir. Çünkü YGS, LYS de sonuçta test oluyor. Eğer onlar da bu şekilde olsaydı olabilirdi ama bence pek uygun değil.” (Ö12)*

*“Yani zaten benim bir ilgim var, bir değişim olmadı ama ders konusunda daha*

*eğlenceliydi bence. Normal tahtaya soru yazıp hocanın anlatması yerine bizim derse daha aktif bir şekilde katılmamızı sağladı. Yani o yüzden bence iyi bir şey oldu bizim için.” (Ö2)*

İki öğrenci ilgilerini arttırdığını ifade etmiştir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Etkinlik olarak yapmak güzel, normalde derste sürekli defter tutuyoruz. Sürekli yazı yazma, böyle aslında güzel, etkinliklerle pekişiyor. Ama elimizde notlar kalmadığı için ben sınavda çok zorlandım. Kaynak kitaplarda fotokopide işlediğimiz gibi değil, daha farklı anlatıyorlar. Oradan hazırladım. Normal ders işleniş şeklinden daha iyi, etkinlik olarak aklımızda kalıyor, daha iyi oluyor.” (Ö6)*

Bir öğrenci (Ö7) bu yöntemin fiziğe yönelik ilgisini azalttığını düşünmektedir.

Görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*“Ben çok beğenmedim. Daha çok problem değil de basit tarzdaydı. Sınavda daha zor şekilde çıktı. Daha çok soruyu çözmeye odaklı değil de konuyu anlatmaya odaklıydı. İlk önce aslında olumlu şekilde etkileyeceğini düşündüm. Ama benim çalışma tarzıma uygun değil bu şekilde. Ben daha çok soru odaklı çalıştığım için. Ben şu şekilde yapıyorum, derste de şu şekilde, pek dinlemem, konu anlatımından sadece nasıl çözüldüğüne bakarım, sadece formülü ezberlerim bu şekilde.” (Ö7)*

## 2. Soru

Öğrencilere “Derslerin sürekli bu şekilde işlenmesi durumunda fizik dersindeki başarınızın nasıl etkileneceğini düşünüyorsunuz? Neden?” sorusu sorulduğunda; “Artar”, “Azalır” ve “Konuya göre değişir” olmak üzere toplam üç tema ve bu temalara ilişkin 14 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen temalar ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30

*Öğrencilerin Derslerin Sürekli 7E+S İle İşlenmesinin Ders Başarılarına Etkisi İle İlgili Görüşleri*

| Tema                | Alt tema            | Frekans |
|---------------------|---------------------|---------|
| Artar               |                     | 9       |
|                     | Derse ilgi          | 2       |
|                     | Örnek etkinlik      | 2       |
|                     | Anlaşılır           | 1       |
|                     | Çalışma notları     | 1       |
|                     | Grup çalışması      | 1       |
|                     | Neden               | 1       |
|                     | Uzun vadede artırır | 1       |
| Azalır              |                     | 3       |
|                     | Soru çözümü         | 3       |
| Konuya göre değişir |                     | 2       |
| Toplam              |                     | 14      |

Tablo 30'a göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak "Artar" (f = 9), "Azalır" (f = 3) ve "Konuya göre değişir" (f = 2) temaları ortaya çıkmıştır. Artar temasının alt temaları; "Derse ilgi" (f = 2), "Örnek etkinlik" (f = 2), "Anlaşılır" (f = 1), "Çalışma notları" (f = 1), "Grup çalışması" (f = 1), "Neden" (f = 1) ve "Uzun vadede artırır" (f = 1).

Ö10 derse ilgi ile ilgili görüşünü aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

*"Aslında sorular, etkinlikler öğrencilerin ilgisini çekebilirse bence güzel olur. Güzel bir yöntem bu yöntem. Çünkü sadece bizim okul değil başka okullara baktığımızda da tahtaya formül yazılıp sonra soru çözülmesi o da aslında bir noktadan sonra sıkıyor. Öyle farklılıklar olabilir, yani bu tarz şeylerle işlenebilir dersler. Kavram haritaları sonlara doğru sıkıcı gelmeye başladı. Alışsak ve etkinlikler çekici olursa başarımız artabilir."* (Ö10)

Örnek etkinlikle ilgili iki görüş bulunmaktadır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Direk formül yerine mesela etkinlikler vardı günlük hayatta falan olan şeyleri de aldığı için daha çok aklımızda kalıyor. Kademe kademe oluyor.” (Ö11)*

Öğrenciler ayrıca anlaşılabilirlik, çalışma notları, grup çalışması, neden ve uzun vadede arttırması ile ilgili görüşler belirtmiştir. Örnek görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Yani böyle güzel, ama bence biraz daha yavaş gidip gruplar kendi fikirlerini tek tek çıkıp anlatsa daha iyi olur gibiydi ama böyle de iyiydi. Böyle artabilir, sonuçta arkadaşlarımla fikirlerimi paylaşıyorum ve öğrenmediğim şeyleri onlardan öğreniyorum o benden öğreniyor o bakımda daha verimli olabilir. Sadece bizim grupla kalmayıp diğer gruplarla da konuşabiliriz. Fazla grup fazla kişi olduğu için, yine gruplar konuşuyordu ama herkesten birer birer kişi olmuyordu, yine bizim gruptan kalkıyordu biri nasıl yaptığımızı açıklıyordu, bütün grupların olamadı. Bence evet, en azından verimliydi, güzel geçmişti dersler.” (Ö3)*

*“Artar. Başarımın artacağını düşünüyorum. Derste mesela soru üzerinden gidiyorduk öğretmenle, ama bu gelince daha ayrıntılara inince daha güzel geldi ama sıkıcı geldi.*

*Daha ayrıntılı gördük ya, nedenini vs. mesela daha önceden formüldü. Bu neden böyle denilince formül işte deniliyordu. Ama şimdi neden olduğunu anladım.” (Ö9)*

Başarıda azalmaya yol açacağı ile ilgili üç görüş bulunmaktadır ve bu üç görüş de soru çözümü ile ilgilidir. Ö8 bu yöndeki görüşünü şu şekilde dile getirmiştir:

*“Ben daha çok böyle etkinlikler vardı ya, ben daha çok öğretmenin geçip tahtaya tamamen sayısal bir şekilde soru çözerek yapması bana daha uygun. Pek alışamadım. O kaydıraklı sorular vardı, onlar bana yararlı gelmedi, konuyu tam oturtamadığımı hissettim, normalde hoca tahtaya geçip soru çözdüğünde bir test kitabı açıp çözdüğümde daha rahat çözebiliyordum, şimdi çözemedim. Değişik bir yol izlenmeye çalışılmış. Ama dokuz yıldır geleneksel yöntemle geline bir yol olduğu için bize biraz farklı geldi, farklı geldiği için tam oturtamadık, alışamadık, daha az verimli olduğunu düşünüyorum. İlk sınavım 100 dü, ikinci sınavım 70 e düştü. Ama bunu tamamen bunula ilişkilendiremem ama daha dikkatim dağılmış da olabilir. Ben tam verim alamadığımı düşünüyorum.” (Ö8)*

İki öğrenci başarıda artışa yol açıp açmayacağını değişkenlik gösterebileceğini düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Enerji konusunda bence başarıyı iyi yönde etkiler, ama daha çok işlem olan, matematiksel konuların daha fazla olduğu bölümlerde olursa belki aynı kalır başarı. Ama sözel konularda daha iyi etkiler, çünkü birkaç kere tekrar ettiriyor size, o zaman aklımızda kalıyor. Genelde fizik dersinde mesela duyuyordum ama sonra tekrar etmediğim için veya tekrar edersem aklımda kalıyor ama tekrar etmediğim zamanlarda direk unutuluyor.” (Ö4)*

### 3. Soru

Öğrencilere “Derslerin bu şekilde işlenmesinin hoşunuza giden yönleri nelerdir?” sorusu sorulduğunda; “İşbirliği”, “Etkinlik”, “İletişim”, “Çalışma notları”, “Kavram haritaları”, “Aktif katılım”, “Daha eğlenceli”, “Akılda kalıcı”, “Az yazı yazmak”, “Fazla uygulama”, “Günlük hayattan örnek” ve “Soru çözme” olmak üzere toplam 12 tema ve bu temalara ilişkin 36 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31

*Öğrencilerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinde Hoşlarına Giden Yönler*

| Tema                  | Frekans |
|-----------------------|---------|
| İşbirliği             | 7       |
| Etkinlik              | 6       |
| İletişim              | 6       |
| Çalışma notları       | 4       |
| Kavram haritaları     | 4       |
| Aktif katılım         | 2       |
| Daha eğlenceli        | 2       |
| Akılda kalıcı         | 1       |
| Az yazı yazmak        | 1       |
| Fazla uygulama        | 1       |
| Günlük hayattan örnek | 1       |
| Soru çözme            | 1       |
| Toplam                | 36      |

Tablo 31'e göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak "İşbirliği" (f = 7), "Etkinlik" (f = 6), "İletişim" (f = 6), "Çalışma notları" (f = 4), "Kavram haritaları" (f = 4), "Aktif katılım" (f = 2), "Daha eğlenceli" (f = 2), "Akılda kalıcı" (f = 1), "Az yazı yazmak" (f = 1), "Fazla uygulama" (f = 1), "Günlük hayattan örnek" (f = 1) ve "Soru çözme" (f = 1)) temaları ortaya çıkmıştır.

Öğrenciler en çok işbirliğine vurgu yapmışlardır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Birlikte çözmemiz hoşuma gitti, bence tartışarak güzeldi."* (Ö2)

Öğrenciler etkinlikleri beğendiklerine ilişkin 6 görüş ifade etmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Veya bir etkinliği birden fazla kez sürekli tekrar ediyor gibi, aynı etkinlik iki üç kere olduğu için hem yardımcı oldu, hem güzeldi."* (Ö1)

Ortaya çıkan iletişim beğendiğini ifade eden 6 öğrenci bulunmaktadır. Ö6 bu yöndeki görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*"Arkadaşınla yapınca eğleniyorsun, hem yapıp hem eğleniyorsun, ister istemez iletişim paylaşım içinde oluyorsun. Grup çalışması da güzeldi bence."* (Ö6)

Çalışma notlarını beğendiğini ifade eden dört öğrenci bulunmaktadır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Kavramlar sarı kartonlarda verilmişti o da güzeldi. Bir de enerji ile ilgili kartlar verilmişti o da çok tatlıydı hala kullanıyorum onu."* (Ö4)

Dört öğrenci kavram haritalarını beğendiğini söylemiştir. Ö11 beğenisini şu şekilde ifade etmiştir:

*"Kavram haritaları da konuyu anlayıp anlamadığımızı kontrol ediyordu bence. Onu yapabiliyorsak anlamışızdır."* (Ö11)

İki öğrenci derslerde daha aktif katılım sergilediklerini ifade etmiştir. Bu konudaki örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Bazı sorularda önce bizim fikirlerimizi yazıyorduk ondan sonra doğru cevabı öğreniyorduk. En azından a evet biliyorum ben bunu öğrendim gibi şeyler yapılabiliyordu, evet öğrenmişim ya da burada bir eksiğim var. Ama normal derslerde daha az oluyor mesela sadece dinliyoruz. Burada arkadaşlarımızla konuşuyoruz. Normal derste sadece dinlemek çok zor. Daha pasif oluyoruz. İster istemez konuşuyoruz tabi ama daha az oluyor. Burada bize bir ara veriliyor ve istediğimiz fikirleri konuşabiliyoruz bu arada. O yüzden daha iyi oldu, daha güzel geçmişti.” (Ö3)*

İki öğrenci derslerin daha eğlenceli geçtiğini düşünmektedir. Bu konudaki örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Biraz daha zevkli geçti ders, normalde hoca direk formül yazıyor soru çözüyordu.” (Ö11)*

Öğrenciler ayrıca akılda kalıcı olduğunu, az yazı yazıldığını, fazla uygulama yapıldığını, günlük hayattan örnek verildiğini ve soru çözme bölümlerini beğendiğini ifade etmişlerdir. Örnek görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Bir de soru çözme bölümleri hoşuma gitti.” (Ö7)*

*“Bence çok fazla uygulama olması güzel bir şey.” (Ö8)*

#### **4. Soru**

Öğrencilere “Derslerin bu şekilde işlenmesinin hoşunuza gitmeyen yönleri nelerdir?” sorusu sorulduğunda; “Süre”, “Az soru çözümü”, “Aynı soruların tekrarlanması”, “Çalışma notları”, “Akılda kalıcı değil”, “Kavram haritası”, “Sınav sistemine uygun değil” ve “Üst sınıflar için uygun” olmak üzere toplam sekiz tema ve bu temalara ilişkin 17 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen temalar ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 32’de verilmiştir.



Tablo 32

*Öğrencilerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinde Hoşlarına Gitmeyen Yönler*

| Tema                          | Alt tema                 | Frekans |
|-------------------------------|--------------------------|---------|
| Süre                          |                          | 6       |
|                               | Süre sıkıntısı           | 2       |
|                               | Fazla süre verilmesi     | 1       |
|                               | Gereksiz zaman kaybı     | 1       |
|                               | Süre yeterli mi sorusu   | 1       |
|                               | Uygulamanın uzun sürmesi | 1       |
| Az soru çözümü                |                          | 3       |
| Aynı soruların tekrarlanması  |                          | 2       |
| Çalışma notları               |                          | 2       |
| Akılda kalıcı değil           |                          | 1       |
| Kavram haritası               |                          | 1       |
| Sınav sistemine uygun değil   |                          | 1       |
| Üst sınıflar için uygun değil |                          | 1       |
| Toplam                        |                          | 17      |

Tablo 32'ye göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak “Süre” (f = 6), “Az soru çözümü” (f = 3), “Aynı soruların tekrarlanması” (f = 2), “Çalışma notları” (f = 2), “Akılda kalıcı değil” (f = 1), “Kavram haritası” (f = 1), “Sınav sistemine uygun değil” ve “Üst sınıflar için uygun” (f = 1)) temaları ortaya çıkmıştır. Süre temasının alt temaları; “Süre sıkıntısı” (f = 2), “Fazla süre verilmesi” (f = 1), “Gereksiz zaman kaybı” (f = 1), “Süre yeterli mi sorusu” (f = 1) ve “Uygulamanın uzun sürmesi”dir (f = 1).

Süre ile ilgili örnek görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Bir de etkinliklerin süresi vardı orda ama bazen hızlı geçtik.” (Ö1)*

*“Şeyden hoşlanmadım, süre bölümü, yani bu kadar sürede. Daha kısa süre yeterli olabiliyor, çok fazla süre vermişlerdi.” (Ö3)*

Üç öğrenci az soru çözülmesinden hoşlanmadığını ifade etmiştir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Öğreniyoruz ama mesela üstüne soru çözmemiz gerekiyor. Onu derste yapamıyoruz öğretmenle birlikte. Biz ne kadar evde çözüyoruz. Yani lisede okuyoruz ama onun da bir sınırı var. Sorular azdı.” (Ö12)*

İki öğrenci aynı soruların tekrar edilmesinden yakınmıştır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Çok fazla öğrencilerin dikkatini çekemediği için sürekli sınıfta bir kargaşa bir konuşma oldu. Yalan yok ben de konuşuyordum, sıkıldım çünkü dersten kopmalar oldu. Çözdükçe çözdükçe sıkılıyor insan, mesela beşinci haftaya geldiğimizde önceki dört hafta boyunca aynı şeyleri yaptığımız için artık soruları anlıyoruz zaten. Çok alışmadığımız için belki de.” (Ö10)*

İki öğrenci çalışma notları ile ilgili şikâyetle bulunmuşlardır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Elimizde kâğıdın olmaması en büyük problem onun haricinde pek de fizik dersime olumsuz etkide bulunmadı. Normalde nasıl öğreniyorsam aynı şekilde öğrendim ama kısa vadeli oldu sanki. Kâğıtlar elimde kalsaydı daha iyileştirebilirdi.” (Ö5)*

Öğrenciler ayrıca akılda kalıcı olmadığı, kavram haritalarını beğenmedikleri, sınav sistemine uygun olmadığı ve üst sınıflar için uygun olmadığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“9. Sınıf çok daha kolay ama 11. Sınıflara mesela bu pek uygulanamaz bence. Çünkü 9 sonuçta, daha küçük. 11 de şöyle uygulanamaz, biraz daha mesela insanlar tam bilgi istiyor mesela hikâyeler var ya hikâyeler istemez insan. Bilgi ister.” (Ö4)*

## 5. Soru

Öğrencilere “Derslerin bu şekilde işlenmesi ile daha önceki fizik derslerinizi karşılaştırarak aradaki farklılıklardan kısaca bahsedebilir misiniz?” sorusu sorulduğunda; “Geleneksel avantaj” ve “Yapılandırmacı avantaj” olmak üzere

toplam iki tema ve bu temalara ilişkin 38 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen tema ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 33’de verilmiştir.



Tablo 33

*Öğrencilerin Geleneksel Yöntemle 7E+S'yi Karşılaştırdıkları Görüşleri*

| Tema                   | Alt tema               | Frekans |
|------------------------|------------------------|---------|
| Yapılandırmacı avantaj |                        | 32      |
|                        | Aktif katılım          | 7       |
|                        | Gerçek hayattan        | 5       |
|                        | Akılda kalıcı          | 4       |
|                        | Daha eğlenceli         | 4       |
|                        | Daha fazla örnek       | 3       |
|                        | Daha faydalı           | 2       |
|                        | Uygulamalı             | 2       |
|                        | Çalışma notları        | 1       |
|                        | Daha kolay             | 1       |
|                        | Etkileşim              | 1       |
|                        | Etkinlik               | 1       |
|                        | Kavram haritası        | 1       |
| Geleneksel avantaj     |                        | 6       |
|                        | Soru çözümü            | 3       |
|                        | Akılda kalıcı          | 1       |
|                        | Aktif katılım          | 1       |
|                        | Dersin hızlı işlenmesi | 1       |
| Toplam                 |                        | 38      |

Tablo 33'e göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak "Yapılandırmacı avantaj" (f = 32) ve "Geleneksel avantaj" (f = 6)) temaları ortaya çıkmıştır. Yapılandırmacı avantaj temasının alt temaları; "Aktif katılım" (f = 7), "Gerçek hayattan" (f = 5), "Akılda kalıcı" (f = 4), "Daha eğlenceli" (f = 4), "Daha fazla örnek" (f = 3), "Daha faydalı" (f = 2), "Uygulamalı" (f = 2), "Çalışma notları" (f = 1), "Daha kolay" (f = 1), "Etkileşim" (f = 1), "Etkinlik" (f = 1), "Kavram haritası"dır (f = 1). Geleneksel avantaj temasının alt temaları ise; "Soru çözümü" (f = 3), "Akılda kalıcı" (f = 1), "Aktif katılım" (f = 1), "Dersin hızlı işlenmesi"dir (f = 1).

7E+S ile daha aktif katılım olduğuna yönelik yedi görüş bulunmaktadır. Ö1 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*“Bu uygulamada biz de katılıyoruz derse, normal geleneksel usulde çok etkin olduğumuz söylenemez.” (Ö1)*

Gerçek hayattan örnekler verilmesi ile ilgili beş öğrenci görüş belirtmiştir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“... aslında günlük hayattan bazı örnekler aldığımız iyi oldu. Normal fizik derslerinde böyle olmuyordu. Direkt soru çözüyorduk.” (Ö8)*

Öğrencilerden dördü 7E+S ile ders işlemenin daha akılda kalıcı olduğunu düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“... bu şekilde de bunda da soruyu günlük hayattan alıntı yaparak daha çok akılda kalmasını sağlıyor olabilir, akılda kalma anlamında böyle olması daha iyi.” (Ö7)*

Dört öğrenci 7E+S ile ders işlemenin daha eğlenceli olduğunu ifade etmiştir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Eski geleneksel ders daha sıkıcı. Bu biraz daha eğlenceli.” (Ö5)*

Üç öğrenci 7E+S ile daha fazla örnek çözüldüğünü düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Düşünme açısından bunda daha aktifiz ama yazma açısından öbüründe daha aktifiz. Bu fotokopiler daha çok düşünme fırsatı veriyor bize. Diğerinde ne görürsek onu deftere geçiriyoruz sadece. Ama burada örnek çözerken veya etkinliklerde hem bir şeyler paylaşabiliyoruz, neyin nasıl olacağını anlayabiliyoruz örnek verdiği için. Bu daha iyi daha faydalı.” (Ö6)*

İki öğrenci 7E+S modelinin daha faydalı olduğunu düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Normalde kendimiz öğretmenle beraber işlerken öğretmenimiz önce bize anlatıyordu sonra soru çözüyorduk. Ve direkt sınava göre çalışıyorduk. Ve direkt zor sorular çözüyorduk. Mesela bir derste 2 soru çözdüğümüz de oluyordu, 10 tane çözdüğümüz de oluyordu. Sizin yaptığınız uygulamada dağıttığınız bir fasikülü bir derste bitirebiliyoruz. Daha kolay. Bize dersin mantığını öğretmeye çalışıyorsunuz.*

*Mesela fizik matematik gibi değil. Matematik daha soyut bir kavram ve onu direk formülle öğrenmek zorundasınız ama fizik öyle değil. Fizik her yerde olduğu için bize bunu göstermeye çalışıyorsunuz, sevdirmeye çalışıyorsunuz.” (Ö12)*

İki öğrenci 7E+S modelinde uygulamaya önem verildiğini düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“40 dakika böyle sürekli yazı yazmak yerine uygulamalı gösterimli olması daha iyiydi.” (Ö1)*

Öğrenciler ayrıca çalışma notları, daha kolay olması, etkileşim, etkinlik ve kavram haritası bakımından 7E+S modelini daha çok beğendiklerini belirtmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Fotokopiler dağıtılmıştı, normalde böyle bir şey olmuyor, tahtaya yazılıyor sen defterine geçiriyorsun, bir süre sonra siliyorsun. Biz kendimiz yazmaya alışık bir düzenden böyle kendi önümüze hazır bir şekilde geldi. Bunun daha fazla zaman kaybettirmediği için daha mantıklı olduğunu düşünüyorum.” (Ö8)*

Geleneksel yöntemin daha avantajlı olduğunu ifade eden öğrenciler en çok soru çözümüne vurgu yapmıştır (f = 3). Ö3 bu yöndeki görüşünü aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

*“Derste biraz daha fazla problem çözüyoruz.” (Ö3)*

Geleneksel yöntemin daha avantajlı olduğunu düşünen öğrenciler ayrıca; akılda kalıcılık, aktif katılım ve dersin hızlı işlenmesi yönünden geleneksel yöntemin daha avantajlı olduğunu düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Ama eskisi dediğim gibi daha akılda kalıcı. Bu kısa sürede akılda kalıcı, uzun vadede o geleneksellerin daha etkili olduğunu düşünüyorum, en başından beri söylediğim gibi deftere not aldığım için, elimde kaynak olduğu için notlara bakabildiğim için. Çünkü uygulamaları yaparken önümüzde sadece bu kâğıt vardı, not alabileceğimiz bir yer yoktu.” (Ö5)*

## 6. Soru

Öğrencilere “Derslerin bu şekilde işlenmesinin sizin hangi yönlerinizi geliştirdiğini düşünüyorsunuz? Neden?” sorusu sorulduğunda; “Arkadaş ilişkileri”, “Eleştirel düşünce”, “İlişkilendirme”, “Aktiflik”, “Bakış açısı”, “Görsel hafıza”, “Tartışma yeteneği”, “Yorum yapma yeteneği” ve “Zaman planlaması” olmak üzere

toplam dokuz tema ve bu temalara ilişkin 12 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 34’de verilmiştir.

Tablo 34

*Öğrencilerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinin Hangi Yönlerini Geliştirdiği İle İlgili Görüşleri*

| Tema                 | Frekans |
|----------------------|---------|
| Arkadaş ilişkileri   | 2       |
| Eleştirel düşünce    | 2       |
| İlişkilendirme       | 2       |
| Aktiflik             | 1       |
| Bakış açısı          | 1       |
| Görsel hafıza        | 1       |
| Tartışma yeteneği    | 1       |
| Yorum yapma yeteneği | 1       |
| Zaman planlaması     | 1       |
| Toplam               | 12      |

Tablo 34’e göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak “Arkadaş ilişkileri” (f = 2), “Eleştirel düşünce” (f = 2), “İlişkilendirme” (f = 2), “Aktiflik” (f = 1), “Bakış açısı” (f = 1), “Görsel hafıza” (f = 1), “Tartışma yeteneği” (f = 1), “Yorum yapma yeteneği” (f = 1) ve “Zaman planlaması” (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır.

İki öğrenci arkadaş ilişkilerinin geliştiğini düşünmektedir. Ö6 görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*“Bunu yaparken yapamadığımız yerleri arkadaşlarımız bize anlattı. Onların yapamadığını biz anlattık. Bu şekilde birbirimizle paylaşım yaptık. Onun anlamadığını ben anlattığım için benim aklımda kaldı biraz da anlatırken, iletişimimizi artırdı diyebilirim fayda olarak.” (Ö6)*

İki öğrenci eleştirel düşüncelerinin arttığını düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Kavram haritaları yapmak iyiydi, onlar sınava daha iyi çalışmayı sağlıyor. Sorgulama yönümü geliştirdi. Bazı olaylara eleştirel bakabiliyorduk.” (Ö3)*

İki öğrenci ilişkilendirme becerilerinin arttığını ifade etmiştir. Ö5 görüşünü aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

*“Bir şeyi gördüğümde resimlerle görsellerle desteklendiği için bunu ona uyarlayabiliyorum. Gerçekten çok faydalı” (Ö5)*

Öğrenciler ayrıca aktiflikleri, bakış açıları, görsel hafıza, tartışma yeteneği, yorum yapma yeteneği ve zaman planlaması bakımlarından gelişim gösterdiklerini düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Bu kavram haritalarında biraz daha bakış açısını geliştiriyor, benim aklıma gelmiyor mesela baktığım zaman böyle, ama yaptıkça bakış açım genişledi böyle. Yine dediğim gibi örnekler falan yine beni etkiledi çünkü test, test, test böyle bir süre sonra artık bun alıyor insan. O yönden de beni etkiledi, olumlu etkiledi yani. Arkadaş ortamında olması, böyle tartışmalar falan o da baya iyi etkiledi. Çünkü bir konuda tartışmaya başlayınca baya genişliyor.” (Ö2)*

## **7. Soru**

Öğrencilere “Uygulamalar sırasında ne tür zorluklarla karşılaştınız? Açıklar mısınız?” sorusu sorulduğunda; “Süre”, “Kavram haritası”, “Önyargı”. “Anlatım sıkıntısı”, “Çalışma notları”, “Grup çalışmaları” ve “Konsantrasyon” olmak üzere toplam yedi tema ve bu temalara ilişkin 14 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 35’de verilmiştir.



Tablo 35

*Öğrencilerin Uygulamalar Sırasında Karşılaştıkları Zorluklarla İlgili Görüşleri*

| Tema              | Frekans |
|-------------------|---------|
| Süre              | 4       |
| Kavram haritası   | 3       |
| Önyargı           | 3       |
| Anlatım sıkıntısı | 1       |
| Çalışma notları   | 1       |
| Grup çalışmaları  | 1       |
| Konsantrasyon     | 1       |
| Toplam            | 14      |

Tablo 35'e göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak "Süre" (f = 4), "Kavram haritası" (f = 3), "Önyargı" (f = 3), "Anlatım sıkıntısı" (f = 1), "Çalışma notları" (f = 1), "Grup çalışmaları" (f = 1) ve "Konsantrasyon" (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır.

Öğrenciler en çok süreye vurgu yapmıştır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"... Hemen bitirip başkalarını bekliyordum ya, o yüzden. Bir tek bu."* (Ö9)

Kavram haritası ile ilgili üç görüş bulunmaktadır. Ö7 bu yöndeki görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*"Mesela kavram haritası çizmeyi sevmiyorum, zor değil de, sevmediğim bir şey. Gereksiz buldum. Zaman kaybı gibi geliyor, çünkü bize hiçbir yerde kavram haritası çizdirmeyecekler. Sistemden dolayı böyle. Sistem soru odaklı olduğu için. İçinde bulunduğumuz sistem bu. Aslında daha doğru ama kavram haritasıyla öğrenmek. Ama sisteme göre doğru değil. Başka zorluk olmadı. Süreler yeterliydi, süreler bölümü vardı."* (Ö7)

Üç öğrenci önyargı ile ilgili görüş bildirmiştir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Bir şeyde zorlanmadım. Alışık olmadığımız için sınıf önyargılıydı. Tepki olsun diye doldurmayanlar oldu."* (Ö11)

Öğrenciler ayrıca anlatım sıkıntısı, çalışma notları, grup çalışmaları ve konsantrasyon temaları altında toplanacak görüşler bildirmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

“... bazen grup çalışmaları sırasında konuşmalar oldu. Bu kadar.” (Ö8)

## 8. Soru

Öğrencilere “Fizik dersinizdeki diğer konuların ya da diğer derslerinizin de bu şekilde işlenmesini ister misiniz? Neden?” sorusu sorulduğunda; “İsterim” teması ve bu temaya ilişkin 12 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen tema ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36

*Öğrencilerin Diğer Dersleri 7E+S Kullanarak İşlemek İsteme Durumları İle İlgili Görüşleri*

| Tema    | Alt Tema          | Frekans |
|---------|-------------------|---------|
| İsterim |                   | 12      |
|         | Sözel derslerde   | 6       |
|         | Sayısal derslerde | 3       |
|         | Geliştirilmeli    | 2       |
|         | Daha kalıcı       | 1       |
| Toplam  |                   | 12      |

Tablo 36’ya göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak “İsterim” ( $f = 12$ ) teması ortaya çıkmıştır. Bu temanın alt teması olarak da “Sözel derslerde” ( $f = 6$ ), “Sayısal derslerde” ( $f = 3$ ), “Geliştirilmeli” ( $f = 2$ ) “Daha kalıcı” ( $f = 1$ ) temaları ortaya çıkmıştır.

Öğrenciler en çok sözel derslerde uygulanabileceğini düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Fizik dersi için ayırım yapmam gerekir yine. Kinetik enerjiyi, potansiyel enerjiyi normal ders göre daha iyi öğretti bana ama diğer konularda, bana göre biraz daha sözel konularda. Mesela matematikte işlenemez... Uygun olduğunu düşündüğüm dersler için uygulanmasını isterim ama sayısal dersler için uygun olduğunu düşünmüyorum.” (Ö4)*

Üç öğrenci ise yukarıdaki görüşün aksine sayısal derslerde uygulanmasının daha uygun olacağını düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Biyoloji evet ama diğerlerinde değil. Biyolojide dersi dinleyince öğretmen aldığınız bilgiyle soruları yapın diyor ama ben yapamıyorum. Ama fizikte bu şekilde işleyince yapabildim. Fiziğin diğer konularında da olabilir. Sayısal derslerde yapmak daha güzel olur. Çünkü formüller var ya onların nereden çıktığını anlıyorsun.” (Ö9)*

Geliştirilmesi gerektiği konusunda iki görüş bulunmaktadır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Eğer geliştirilirse olabilir. Bir de şöyle bir şey var, bize dağıtılan kâğıtlar siyah beyaz. Belki o mantıkta da olabilir yani, renkli olursa öğrencilerin dikkatini daha çok çekebilir. Mesela bir dersimizde siz şey dağıtmıştınız. Kalori ile ilgili bir şeyler yapmıştık. Çok herkesin dikkatini çekmişti. O şekilde dersler işlenebilir. Öğrencilerin dikkati de çekilebilir. Daha çok görsel obje kullanmak.” (Ö10)*

Ö3 daha kalıcı olduğu yönündeki görüşünü şu şekilde açıklamıştır:

*“Evet olabilir. Biz hep sınava ve soru çözmeye odaklı dersler işliyoruz. Ama bu şekilde işlenirse daha kalıcı oluyor. Bence diğer dersler de uygun, günlük hayatla ilişkilendirince daha iyi oluyor. Zaten bütün dersler böyle işlenirse biz de alışırsınız. İyi olabilir bence.” (Ö3)*

## 9. Soru

Öğrencilere “Fizik dersinin uygulama boyunca işlenişine yönelik önerileriniz var mı?” sorusu sorulduğunda; “Süre”, “Çalışma notları”, “Çalışmanın başında açıklama”, “Daha az sayfa sayısı”, “Daha kısa hikâyeler”, “Deney”, “Ders sonunda özet”, “Farklı öğretim yöntemleri”, “Görsel ağırlıklı sorular”, “Görsel obje”, “Kaydırak örneği”, “Öneri yok”, “Oturma düzeni” ve “Yaş seviyesine uygun” olmak

üzere toplam 16 tema ve bu temalara ilişkin 19 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37

*Öğrencilerin 7E+S’nin İşlenişine İlişkin Önerileri*

| Tema                        | Frekans |
|-----------------------------|---------|
| Süre                        | 3       |
| Çalışma notları             | 2       |
| Çalışmanın başında açıklama | 1       |
| Daha az sayfa sayısı        | 1       |
| Daha çok grup çalışması     | 1       |
| Daha fazla soru             | 1       |
| Daha kısa hikâyeler         | 1       |
| Deney                       | 1       |
| Ders sonunda özet           | 1       |
| Farklı öğretim yöntemleri   | 1       |
| Görsel ağırlıklı sorular    | 1       |
| Görsel obje                 | 1       |
| Kaydırak örneği             | 1       |
| Öneri yok                   | 1       |
| Oturma düzeni               | 1       |
| Yaş seviyesine uygun        | 1       |
| Toplam                      | 19      |

Tablo 37’ye göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak “Süre” ( $f = 3$ ), “Çalışma notları” ( $f = 2$ ), “Çalışmanın başında açıklama” ( $f = 1$ ), “Daha az sayfa sayısı” ( $f = 1$ ), “Daha çok grup çalışması” ( $f = 1$ ), “Daha fazla soru” ( $f = 1$ ), “Daha kısa hikâyeler” ( $f = 1$ ), “Deney” ( $f = 1$ ), “Ders sonunda özet” ( $f = 1$ ), “Farklı öğretim yöntemleri” ( $f = 1$ ), “Görsel ağırlıklı sorular” ( $f = 1$ ), “Görsel obje” ( $f = 1$ ), “Kaydırak örneği” ( $f = 1$ ), “Öneri yok” ( $f = 1$ ), “Oturma düzeni” ( $f = 1$ ) ve “Yaş seviyesine uygun” ( $f = 1$ ) temaları ortaya çıkmıştır.

Üç öğrenci süre konusunda öneride bulunmuştur. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Verilen süreler çok fazla.” (Ö11)*

İki öğrenci çalışma notları ile ilgili öneride bulunmuştur. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“... kâğıtlar bizde kalırsa eve gidince tekrar etme şansı oluyor.” (Ö10)*

Öğrenciler ayrıca çalışmanın başında açıklama yapılması, sayfa sayılarının azaltılması, daha çok grup çalışması yapılması, daha fazla soru çözülmesi, hikâyelerin kısaltılması, deney yapılması, ders sonunda özet yapılması, farklı öğretim yöntemleri kullanılması, görsel ağırlıklı soruların sorulması, görsel obje kullanılması, kaydırak örneği, oturma düzeni, yaş seviyesine uygun hazırlanması konularında önerilerde bulunmuşlardır. Bir öğrenci ise herhangi bir önerisinin olmadığını ifade etmiştir. Örnek görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Bence fizik için daha önce öğrencilere böyle bir şey yapılacağını, amaçlarınızı söyleyebilirdiniz. Çünkü ne için böyle bir şey yaptığınızı ve yapmak için bir özen göstermemiz gerektiğini. Çünkü çok ciddiye almadılar ve bir anlamı olmadığını düşündüler. Boş veriyorlar. O yüzden biraz daha ciddiye alınmasını sağlayıp öyle başlanabilirdi.” (Ö12)*

*“Orada zaten görsel olarak bir sürü şey vardı ama bize de etkinlik verebilirdi mesela, kendimiz de mesela uygulayabileceğimiz. Kâğıt üzerinde yeterince etkinlik vardı ama kâğıt üzerinde ziyade günlük hayattan. DeneySEL şeyler de olsa daha güzel olurdu. Biz zaten fizikte laboratuvara hiç inmiyoruz, deney hiç yapmıyoruz. Bunlar deney yapılacak dersler. Bence bize daha çok deney ve kendimiz yaparak öğrenme şansı verilse bence daha güzel olur.” (Ö6)*

*“Bence güzeldi. Ben olsam yine böyle yapardım, çok bir farklılık olmazdı. Ama kaydırak örneğini mesela öğretmen olsam kendim gösteririm. Benim elimde de büyük bir şablon olur, çocukların önünde de küçük olur. Öyle anlatırım. Çünkü hocanın elinde de küçük var o da aynı şeyden konuşarak anlatıyor. Büyük bir şekilde ya da tahtaya yansıtarak gösterebilirdi. Böyle daha iyi olabilirdi gibi geliyor bana.” (Ö3)*

## 10.Soru

Öğrencilere “Uygulamalar boyunca gözlemlediğiniz, yaşadığınız ve çalışmaya katkı sağlayacağını düşündüğünüz başka bir durum var mı?” sorusu sorulduğunda; “Olumlu”, “Çalışma notları”, “Daha fazla grup çalışması”, “Grup çalışmalarında dersi kaynatma”, “İsteğe bağlı uygulama”, “Kavram haritalarında hatalar”, “Küçük yaştan itibaren uygulama”, “Olumsuz”, “Sınıf yönetimi” ve “Süre” olmak üzere toplam 10 tema ve bu temalara ilişkin 14 görüş ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin belirtilen tema ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 38’de verilmiştir.

Tablo 38

### *Öğrencilerin Çalışmaya Katkı Sağlayacağını Düşündükleri Görüşleri*

| Tema                               | Alt tema            | Frekans |
|------------------------------------|---------------------|---------|
| Olumlu                             |                     | 4       |
| Çalışma notları                    |                     | 2       |
|                                    | Daha seviyeye uygun | 1       |
|                                    | Öğrencide kalmalı   | 1       |
| Daha fazla grup çalışması          |                     | 1       |
| Grup çalışmalarında dersi kaynatma |                     | 1       |
| İsteğe bağlı uygulama              |                     | 1       |
| Kavram haritalarında hatalar       |                     | 1       |
| Küçük yaştan itibaren uygulama     |                     | 1       |
| Olumsuz                            |                     | 1       |
| Sınıf yönetimi                     |                     | 1       |
| Süre                               |                     | 1       |
| Toplam                             |                     | 14      |

Tablo 38’e göre, öğrencilerin görüşlerine dayalı olarak “Olumlu” (f = 4), “Çalışma notları” (f = 2), “Daha fazla grup çalışması” (f = 1), “İsteğe bağlı uygulama” (f = 1), “Kavram haritalarında hatalar” (f = 1), “Küçük yaştan itibaren

uygulama" (f = 1), "Olumsuz" (f = 1), "Sınıf yönetimi" (f = 1) ve "Süre" (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır. Çalışma notları temasının alt temaları; "Daha seviyeye uygun" (f = 1) ve "Öğrencide kalmalı"dır (f = 1).

Dört öğrenci olumlu olarak değerlendirilebilecek görüşler belirtmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Aslında sınıfa bakınca bu testlerle daha fazla ilgilendiler fiziğe karşı bir de aramızda iş birliği oluştu, neden olduğunu tartıştık. Güzeldi yani."* (Ö9)

Çalışma notları ile ilgili bir öğrencinin iki alt tema altında değerlendirilebilecek görüşü bulunmaktadır. Öğrenci görüşünü şu şekilde ifade etmiştir.

*"Çok iyi bir gözlemci değilim aslında bu soruya cevap verebileceğimi düşünmüyorum. Buraya geldiğimde aklımda tek bir şey vardı. Kısa vadede iyi olduğu ama uzun vadede elimizde çalışacak bir şey kalmadığı. En başından beri tekrarlıyorum zaten en büyük sıkıntısı elimizde bir şey kalmaması, eğer bu geliştirilebilirse, o metinler biraz daha zorlaştırılabilirse, çok zor olmasına da gerek yok kolaydan biraz daha orta düzeye çekilirse daha efektif olacağını düşünüyorum."* (Ö5)

Öğrenciler ayrıca daha fazla grup çalışması yapılması, uygulamanın isteğe bağlı yapılması, kavram haritalarında hataların olduğu, uygulamanın küçük yaştan itibaren başlaması gerektiği, olumsuz bakıldığı, sınıf yönetimi ve süre konularında görüş belirtmişlerdir. Örnek görüşler aşağıda verilmiştir:

*"Benim gözlemim şu. En başında bizim sınıfta istemeyenler de vardı, isteyenler de vardı. Biraz daha istenip istenilmediği sorulmalı. Çünkü bizim sınıfta istemeyenler de vardı, oranını bilmiyorum ama. Biraz daha oylama yapılarak sunulmalı. İsteyenlerin hepsinin olduğu bir ortam olursa gerçekten çok verimli geçer. Ama istemeyen oldu mu, istemeyen gerçekten istemiyorsa, hocam hiç bir şey öğrenmiyorum diyorsa ona yapılmamalı. O kendi biliyor çünkü nasıl öğreneceğini, onun öğrenim tarzı belki monoton bir şekilde işlemek, diğerinin etkinliklerle gitmek. Belki dersin içinde olmak istemiyor, sadece birinden dinlemek istiyor. Belki işitsel hafızası daha iyi, dinleyecek görecektir, o hiç bir şey yapmayacak, onu seven öğrencilere yapılmamalı da, sadece biraz daha aktif olmak isteyen, ben yapayım*

*tarzı insanlarla yapılması iyi olur. Nota etki etse biraz daha yapılır, sevmeyerek yapılır ama derler ki bu sefer neden nota etki ediyor. Bu sefer istemeyenler diyor ki ya ben bunu istemiyorum bunu yapmayalım. Ama nota etki ederse diyecek ki neden nota etki ediyor daha fazla istemiyor diyecek. Güzel bir uygulamaydı.” (Ö4)*

*“Kavram haritalarını tahtaya çizerken bazı yerlerde hatalar yapmışlardı onları çok net hatırlıyorum.” (Ö8)*

**3. Alt Probleme İlişkin Bulgular.** Bu bölümde “Öğretmenlerin öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin uygulandığı öğretim süreçlerine ilişkin görüşleri (derse karşı ilgi, başarı, hoşça giden ve gitmeyen yönler, daha önceki derslerle karşılaştırma vb.) nelerdir? alt problemine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

**Öğretmen Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular.** Her iki okulda uygulamayı yürüten öğretmenler ile yapılmış yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucu öğretmenlere yöneltilen 10 soru ve verdikleri cevaplar derlenerek nitel analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucu elde edilen bulgular şu şekildedir:

### 1. Soru

Araştırmanın deneysel kısmındaki uygulamaları yapan dört öğretmene “Enerji ünitesinin Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeline göre hazırlanmış ders planlarıyla işlenmesinin öğrencilerinizin derse olan ilgilerini nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?” sorusu sorulduğunda; “İlk haftalar ilgide artış” ve “İlerleyen haftalarda ilgide azalma” olmak üzere toplam iki tema ve bu temalara ilişkin 11 görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen temalar ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 39’da verilmiştir.



Tablo 39

*Öğretmenlerin 7E+S'nin Öğrencilerin Derse Olan İlgilerine Etkisi İle İlgili Görüşleri*

| Tema                               | Alt tema           | Frekans |
|------------------------------------|--------------------|---------|
| İlk haftalar ilgide artış          |                    | 7       |
|                                    | Merak              | 3       |
|                                    | Farklı uygulamalar | 2       |
|                                    | Heyecan            | 2       |
| İlerleyen haftalarda ilgide azalma |                    | 4       |
|                                    | Materyal eksikliği | 2       |
|                                    | Beklenti           | 1       |
|                                    | Uygulamada sıkıntı | 1       |
| Toplam                             |                    | 11      |

Tablo 39'a göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak "İlk haftalar ilgide artış" (f = 7) ve "İlerleyen haftalarda ilgide azalma" (f = 4) temaları ortaya çıkmıştır. İlk haftalar ilgide artış temasının alt temaları; "Merak" (f = 3), "Farklı uygulamalar" (f = 2) ve "Heyecan"dır (f = 2). İlerleyen haftalarda ilgide azalma temasının alt temaları ise; "Materyal eksikliği" (f = 2), "Beklenti" (f = 1) ve "Uygulamada sıkıntı"dır (f = 1).

İlk haftalarda ilgide artış olmasıyla ilgili yedi görüş bulunmaktadır. E1 ve E3 bu yöndeki görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

*"Başlangıçta öğrenciler oldukça heyecanlıydı, baya merak ediyorlardı, ben de merak ediyordum."* (E1)

*"9. sınıf öğrencileri için özellikle, derste farklı şeyler yapmak, farklı uygulamalar yapmak her zaman ilgi çekici olmuştur. 9. sınıf öğrencileri diyorum çünkü son sınıflara doğru öğrenciler tabi daha üniversite odaklı oldukları için. 9. sınıflarda böyle farklı öğrenme yaklaşımları ile dersi işlemek çocukların ilgisini olumlu yönde etkileyebiliyor. Dışarıdan birinin gelmesi, farklı bir fizik öğretmeni görmek, o kişinin sınıfa gelmesi, bunlar da yine ilgilerini çekmesine sebep olan şeyler. Merak*

*uyaniyor tabii ister istemez, tabii ki ilgilerini çekiyor.” (E3)*

İlerleyen haftalarda ilginin azalması ile ilgili dört görüş bulunmaktadır. E2 bunu materyal eksikliğine bağlamıştır ve görüşünü şu şekilde dile getirmiştir:

*“Ben bilmiyorum yani materyal eksikliğinden kaynaklı olarak ilgilerinin azaldığını gördüm. Yani ellerinde materyal olarak kalmadı. Mesela biz ne yapıyoruz normal dersi işleyişte ellerinde defter var ve defterlerine not tutturuyoruz, soru çözüyoruz. O çocukta kalınca daha kalıcı oluyor.” (E2)*

## 2. Soru

Dört öğretmene “Enerji ünitesinin Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeline göre hazırlanmış ders planlarıyla işlenmesinin öğrencilerinizin başarılarını nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?” sorusu sorulduğunda; “Kararsız”, “Arttırır” ve “Azaltır” olmak üzere toplam üç tema ve bu temalara ilişkin altı görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen temalar ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 40’da verilmiştir.

Tablo 40

### *Öğretmenlerin 7E+S’nin Öğrencilerin Ders Başarılarına Etkisi İle İlgili Görüşleri*

| Tema     | Alt tema       | Frekans |
|----------|----------------|---------|
| Kararsız |                | 4       |
|          | Olumsuz yönler | 2       |
|          | Olumlu yönler  | 1       |
|          | Kararsız       | 1       |
| Arttırır |                | 1       |
| Azaltır  |                | 1       |
| Toplam   |                | 6       |

Tablo 40’a göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak “Kararsız” (f = 4), “Arttırır” (f = 1) ve “Azaltır” (f = 1)) temaları ortaya çıkmıştır. Kararsız temasının alt temaları; “Olumsuz yönler” (f = 2), “Olumlu yönler” (f = 1) ve “Kararsız”dır (f = 1).

E1 kararsızlıkla ilgili görüşünü aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

*“Orada esasında tam net değilim açıkçası. Yani şu an iyi olduğunu düşündüğüm tarafları da var eksik olduğunu düşündüğüm tarafları da var, ilk defa böyle bir program uygulandığı için, öğrenciler için de benim için de ilk olduğu için tereddütlerimiz vardı.” (E1)*

Başarıda artışa yol açacağını düşünen E3 görüşünü şu şekilde belirtmiştir:

*“... tabii ki yani her derste olduğu gibi dediğim gibi fizik dersinde de uygulamalı şeyler yapılması, teoriğin yanı sıra daha çok böyle pratiğe yönelik artı ilgi çekici etkinliklerin yer alması, öğrencilerin birbirleri ile paylaşımına girmiş olmaları başarılıyı etkilemiş olabilir diye düşünüyorum.” (E3)*

Başarıda azalmaya yol açacağı yolundaki düşüncesini E2 aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

*“Çocuklarda bir gerileme olduğunu gördüm. Bu benden de kaynaklı olabilir, sınıf ortamından da kaynaklı olabilir. Dediğim gibi belki modeli uygulamada bir sıkıntı olabilir. Etkenler farklı olabilir ama ben kendimde de bir tecrübesizlik gördüm bu uygulamada. Deneyimsizlik vardı yani. Biz de uygulamayı ilk sınıfta öğrendik zaten ama bu aşamada çocuklar sıkıntı yaşamış olabilir.” (E2)*

### 3. Soru

Dört öğretmene “Derslerin bu şekilde işlenmesiyle ilgili hoşunuza giden yönler nelerdir?” sorusu sorulduğunda; “Gerçek yaşam durumları”, “Kavram haritaları”, “Materyal desteği”, “Derse katılım”, “Farklı görüşleri keşif”, “Görsellik”, “Kazanım odaklı”, “Öğrenci merkezli” ve “Teknoloji/buluş” olmak üzere toplam dokuz tema ve bu temalara ilişkin 12 görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41

*Öğretmenlerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinde Hoşlarına Giden Yönler*

| Tema                   | Frekans |
|------------------------|---------|
| Gerçek yaşam durumları | 2       |
| Kavram haritaları      | 2       |
| Materyal desteği       | 2       |
| Derse katılım          | 1       |
| Farklı görüşleri keşif | 1       |
| Görsellik              | 1       |
| Kazanım odaklı         | 1       |
| Öğrenci merkezli       | 1       |
| Teknoloji/buluş        | 1       |
| Toplam                 | 12      |

Tablo 41'e göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak "Gerçek yaşam durumları" (f = 2), "Kavram haritaları" (f = 2), "Materyal desteği" (f = 2), "Derse katılım" (f = 1), "Farklı görüşleri keşif" (f = 1), "Görsellik" (f = 1), "Kazanım odaklı" (f = 1), "Öğrenci merkezli" (f = 1) ve "Teknoloji/buluş" (f = 1)) temaları ortaya çıkmıştır.

Gerçek yaşam durumları ile ilgili örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Yani bunun yanı sıra ilgi çekici hikâyeler vardı. Mesela Kemal Sunal'ın hikâyesi vardı, onu çocuklar çok sevdi yani oradan gerçekten iyi bir kazanım elde ettiler. İş konusu ile ilgili iş kavramını orada daha iyi anladılar çocuklar. Yani böyle günlük hayatla ilgili ya da ne bileyim hikâye bazında olan olaylar çocukların dikkatini çekti."* (E2)

E4 kavram haritaları ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*"Kavram haritaları güzeldi o hoşuma gitti. Ama alışık değiller kavram haritalarına. Ona tam bir alışabilseler konuyu tamamen kâğıda dökabiliyorlar o zaman. Kavram haritası üzerinde aslında biraz durulması gerekiyor. Yani siz daha önce geldiniz, açıkladınız öğrencilere. Ama keşke ben de biliyor olsaydım. Ama*

*güzel bir uygulama olacağına inanıyorum. Kavram haritası şeyden dolayı, yeni üniversite sınavı sisteminde sorular biraz daha sözel ağırlıklı olduğu için o çocuğun onun yolunu bilmesi gerekiyor, ne nereye gidiyor, nasıl gidiyor.” (E4)*

Materyal desteği ile ilgili örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Hoşuma giden yönler neler? Öncelikle derse kendim çok fazla bir ön hazırlık yapmak zorunda kalmadım. Materyaller, ders planları ve çalışma yaprakları hazır olarak elime geldiği için. O anlamda çok yorulmadım, stres olmadım diyebilirim. Bu şekilde her ders için hazır çalışma yaprakları, materyaller olsa, sunulsa öğrencilere hazır bir şekilde. Hem bizim onları değerlendirmemizi sağlayacak, hem onların kendilerini değerlendirmelerini sağlayacak bu tarz materyaller sürekli hazır olsa güzel olur.” (E3)*

Öğretmenler ayrıca derse katılım, farklı öğrencileri keşif, görsellik, kazanım odaklı, öğrenci merkezli ve teknoloji/buluş temaları altında toplanan görüşler bildirmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Bazı kalıp dışına çıkacak öğrencileri ortaya çıkaracağını düşünüyorum.” (E1)*

#### 4. Soru

Dört öğretmene “Derslerin bu şekilde işlenmesiyle ilgili hoşunuza gitmeyen yönler nelerdir?” sorusu sorulduğunda; “Zaman yönetimi”, “Kalıcı materyal”, “Test odaklı sistem”, “Çatışmaların kontrolü”, “Değerlendirme”, “Maliyet” ve “Ön hazırlık” olmak üzere toplam yedi tema ve bu temalara ilişkin 11 görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 4.42’de verilmiştir.

Tablo 42

*Öğretmenlerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinde Hoşlarına Gitmeyen Yönler*

| Tema                  | Frekans |
|-----------------------|---------|
| Zaman yönetimi        | 3       |
| Kalıcı materyal       | 2       |
| Test odaklı sistem    | 2       |
| Çatışmaların kontrolü | 1       |
| Değerlendirme         | 1       |
| Maliyet               | 1       |
| Ön hazırlık           | 1       |
| Toplam                | 11      |

Tablo 42'ye göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak “Zaman yönetimi” (f = 3), “Kalıcı materyal” (f = 2), “Test odaklı sistem” (f = 2), “Çatışmaların kontrolü” (f = 1), “Değerlendirme” (f = 1), “Maliyet” (f = 1) ve “Ön hazırlık” (f = 1)) temaları ortaya çıkmıştır.

E4 zaman yönetimi ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*“Olumsuz olan kısım bana göre sürenin ayarsız oluşu. Süreler tam olarak oturmamış, kavram haritası bilgisi tam çocukta oturmamış ama onlar oturursa gayet güzel olur gibi düşünüyorum” (E4)*

Kalıcı materyal ile ilgili örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Eksik gördüğüm taraflardan biri de bu çalışma yapraklarını öğrencilerden topluyoruz ya, çocukta not tutma kaygısı olduğu için daha sonra endişelendiler. Bunları biz veriyoruz öğrencilere, bir ders saati kendilerinin oluyor, ondan sonra biz bunları topluyoruz, çocuğun eli boş kalıyor. Belki bu özet şeklinde nasıl olur bilmiyorum ama onu siz geliştirirsiniz. Çocuklara birşey söylediğinizde hocam bunu yazabilir miyiz diye illa bir not tutma takip etme. Çocuğun elinde bir belge kalmalı. Çocuk eve gittiği zaman bağlantı kopuyor. Bir hafta verdik bu enerji konusunu, mesela mekanik enerjiyi verdik, kinetik enerjiyi verdin veya iş gücü verdin çocuk derste öğreniyor ama eve gittiği zaman o kavramlarla ilgili elinde bir doküman olmuyor. En azından konuyla ilgili bir yaprak özet ellerinde kalsa iyi*

*olur. Yoksa konuyu öğrenmemiş hissediyorlar, bu geliştirilebilir.” (E1)*

İki öğretmen test odaklı sisteme vurgu yapmıştır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Şimdi hoşuma gitmeyen taraf şöyle. Yani öğrencilerin dediğim gibi üçüncü dördüncü haftada bu işi ciddiye almamaları bizi sıkıntıya soktu. Şimdi şöyle anlatayım. Bu uygulamanın okulun bir uygulaması olmadığını, işin içinde not olmadığını gördüler. Bunun dışarıdan uygulanan bir yöntem olduğunu gördüler, bizi deneme tahtasına çevirdiler gibi bir havaya girdiler. Çocuklar daha çok not korkusuyla ders dinliyor, o yüzden motivasyonları düştü. Zaten devletin sistemi belli, üniversite sınavı diye bir sistem var. Yani bizim burada, derste bilimsel deneylerle pekiştirmek ya da ne bileyim sıra dışı bir modelle dersi işlemek, tabii ki devletin sistemine ters düşüyor o yüzden çocuklarda bunu iyi kullanıyorlar, çocukların işine geliyor.” (E2)*

Öğretmenler ayrıca çatışmaların kontrolü, değerlendirme, maliyet ve ön hazırlık temaları altında toplanan görüşler bildirmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Bir de tabii bu günlüğüm bölümünü doldurdular. Dersin nasıl geçtiğini, nasıl onlara göre kolay mı zor mu olduğunu, işte belirten bölümler. Tabi çalışma yaprakları toplandığı için bizim değerlendirme şansımız olmadı bunları da. Yine aynı şekilde değerlendirme sorularını, hangi öğrenci kaçını ne kadarını yapmış, onu yine görme şansımız olmadı.” (E3)*

## **5. Soru**

Dört öğretmene “Derslerin bu şekilde işlenmesinin sizin hangi yönlerinizi geliştirdiğini düşünüyorsunuz? Neden?” sorusu sorulduğunda; “Kavram haritaları”, “Akılda kalıcı”, “Geliştirmez” ve “Grup çalışması – birebir çalışma” olmak üzere toplam dört tema ve bu temalara ilişkin beş görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 43’de verilmiştir.

Tablo 43

*Öğretmenlerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinin Hangi Yönlerini Geliştirdiği İle İlgili Görüşleri*

| Tema                             | Frekans |
|----------------------------------|---------|
| Kavram haritaları                | 2       |
| Akılda kalıcı                    | 1       |
| Geliştirmez                      | 1       |
| Grup çalışması – birebir çalışma | 1       |
| Toplam                           | 5       |

Tablo 43'e göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak "Kavram haritaları" (f = 2), "Akılda kalıcı" (f = 1), "Geliştirmez" (f = 1) ve "Grup çalışması – birebir çalışma" (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır.

E1 kavram haritaları ile ilgili görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*"Mesela bu kavram haritasını hep duyardım, hiç uygulamadım. Benim için o etkileyici veya belki uygulayabilir miyim diye her konu sonunda, mesela enerji konusunda uyguladık ama Newton'un Hareket Yasaları konusunda, Isı-sıcaklık konusunda uygulayabilir miyiz diye düşünüyorum. Uygulayabilirsem bu benim için büyük bir kazanç olacak. Öğretmen olarak bunu kazandım diyebilirim, olumlu katkıları oldu yani."* (E1)

E4 derslerin bu şekilde işlenmesinin kendisi gibi tecrübeli öğretmenleri geliştirmeyeceği düşüncesini şu şekilde ifade etmiştir:

*"Beni pek bir yönde geliştirmiyor çünkü biz eski öğretmen olduğumuz için yöntemlerimiz de eski, eski yöntemle devam ediyoruz. Bizi geliştirecek bir yöntem değil bu, bu bizi geriye götürür"* (E4)



## 6. Soru

Öğretmenlere “Derslerin bu şekilde işlenmesinin öğrencilerinizin hangi yönlerini geliştirdiğini düşünüyorsunuz? Neden?” sorusu sorulduğunda; “Bilgi paylaşımı”, “Bakış açısı”, “Görev bilinci”. “Kavramları ilişkilendirme”, “Kendini değerlendirme”, “Kendini ifade etme”, “Keşfetme yeteneği” ve “Materyallerin kullanımı” olmak üzere toplam sekiz tema ve bu temalara ilişkin dokuz görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 44’de verilmiştir.

Tablo 44

*Öğretmenlerin Derslerin 7E+S İle İşlenmesinin Öğrencilerin Hangi Yönlerini Geliştirdiği İle İlgili Görüşleri*

| Tema                      | Frekans |
|---------------------------|---------|
| Bilgi paylaşımı           | 2       |
| Bakış açısı               | 1       |
| Görev bilinci             | 1       |
| Kavramları ilişkilendirme | 1       |
| Kendini değerlendirme     | 1       |
| Kendini ifade etme        | 1       |
| Keşfetme yeteneği         | 1       |
| Materyallerin kullanımı   | 1       |
| Toplam                    | 9       |

Tablo 44’e göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak “Bilgi paylaşımı” (f = 2), “Bakış açısı” (f = 1), “Görev bilinci” (f = 1), “Kavramları ilişkilendirme” (f = 1), “Kendini değerlendirme” (f = 1), “Kendini ifade etme” (f = 1), “Keşfetme yeteneği” (f = 1) ve “Materyallerin kullanımı” (f = 1)) temaları ortaya çıkmıştır.

Bilgi paylaşımı ile ilgili örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Yine basamaklar üzerinden gidecek olursak bilgiyi paylaşma yönlerini geliştirdiğini düşünüyorum.” (E3)*

E4 materyallerin kullanım kolaylığı ile ilgili görüşünü aşağıdaki gibi ifade etmiştir:

*“Öğrencilerin en azından kitap taşıma olayını ortadan kaldırır. Sürekli kâğıt elinde olduğu zaman istediği soruya bakabilir kolaylıkla. Çünkü öğrencinin gözü her tarafta oynar. Yani bir soruya bakarken dördüncü soruyu da cevaplayabilir. 1. sayfayı okurken 4. sayfayı da okuyabilir, benden de hızlı okuyabilir, kaynağın çocuğun elinde olması her zaman artıdır.” (E4)*

Öğrencilerin bakış açılarında meydana gelen değişimi E2 şu şekilde ifade etmiştir:

*“Öğrencilerin kendilerinin bile farkında olmadan birçok yönü değişti, gelişti, yani olaylara ezberci bakış değil de gerçekten günlük hayatla bağlantılı olarak kendi mantığını kullanarak birçok şeyi öğrendiğini inanıyorum. Ancak bunları öğrenciler pek fazla kendileri bile fark etmediler.” (E2)*

## 7. Soru

Öğretmenlere “Uygulamalar sırasında ne tür zorluklarla karşılaştınız? Açıklar mısınız?” sorusu sorulduğunda; “Soru çözümü”, “Zaman”, “Grup çalışmaları”, “Materyal”, “Muhafif öğrenciler”, “Niye biz seçildik” ve “Yöntemi iyi bilmeme” olmak üzere toplam yedi tema ve bu temalara ilişkin 10 görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 45’de verilmiştir.

Tablo 45

### *Öğretmenlerin Uygulamalar Sırasında Karşılaştıkları Zorluklarla İlgili Görüşleri*

| Tema                | Frekans |
|---------------------|---------|
| Soru çözümü         | 3       |
| Zaman               | 2       |
| Grup çalışmaları    | 1       |
| Materyal            | 1       |
| Muhafif öğrenciler  | 1       |
| Niye biz seçildik   | 1       |
| Yöntemi iyi bilmeme | 1       |
| Toplam              | 10      |

Tablo 45'e göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak "Soru çözümü" (f = 3), "Zaman" (f = 2), "Grup çalışmaları" (f = 1), "Materyal" (f = 1), "Muhallif öğrenciler" (f = 1), "Niye biz seçildik" (f = 1) ve "Yöntemi iyi bilmeme" (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır.

Öğretmenler en çok soru çözümüne vurgu yapmıştır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Genelde hep soru çözümü istediler, dediler ki hocam problem çözelim, soru çözelim hatta çözdüğüm sorulara "Hocam bu sorular sınavda mı gelecek?", "Bunlar çok basit sorular." dediler. Haklı olarak diğer sınıflar bir derste ortalama 10 soru çözüyorlar, yani bu 7 hafta boyunca nereden bakarsanız 200 sorunun üzerinde soru çözmüşler sınıflar. Biz de şimdi bu modele göre az soru çözüyoruz ve kolay sorular çözdüğümüz için bu çocukları gerçekten huzursuz yaptı. Not kaygısı, sınav kaygısı var çocuklarda gerçekten. Bizim sistemde böyle gerekiyor okulun sistemi bu, ezberci sistem." (E2)*

Zaman ile ilgili iki görüş bulunmaktadır. E4 bu yöndeki görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

*"Benim asıl sıkıntım sizinle ilgili değil. Benim asıl sıkıntım uygulamanın uzun sürmesi. O da okuldaki aktivitelerin uzun sürmesinden kaynaklıyor, ortak sınavların olmasından kaynaklanıyor. Yoksa bir buçuk ayda değil bu bir ayda bitecek bir üniteydi. Bende uzamış oldu. İster istemez çocuğun dersi başka bir yere kaydığı anda bu 14 haftayı biz 16 haftaya çıkarmış olduk. Ötelenmiş oldu. Bu yüzden yani uzun sürmesi çocuğu da yıprattı. Yoksa tam zamanında bitmiş olsa bir sıkıntı yoktu." (E4)*

Öğretmenler ayrıca grup çalışmaları, materyal, muhallif öğrenciler, niye biz seçildik ve yöntemi iyi bilmeme temaları altında toplanacak görüşler bildirmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Yöntemi iyi bilmemekten, daha önce uygulamamış olmaktan kaynaklı, belki yönlendirme konularında, öğrencileri yönlendirme konularında aksaklıklar meydana gelmiş olabilir. Bunun gibi zorluklar yaşadık." (E3)*

## 8. Soru

Öğretmenlere “Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli ve 7E Öğrenme Modeli'ne göre ders işlediğiniz sınıflardaki gözlemlerinize göre, öğrencileri bilişsel strateji kullanmaya yönlendiren etkinliklerin bir fark yarattığını düşünüyor musunuz? Nedenini açıkla mısınız?” sorusu sorulduğunda; “Evet” teması ve bu temaya ilişkin altı görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen tema ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 46’da verilmiştir.

Tablo 46

*Öğretmenlerin Öğrencileri Bilişsel Strateji Kullanmaya Yönlendiren Etkinliklerin Fark Yaratma Durumu İle İlgili Görüşleri*

| Tema   | Alt Tema            | Frekans |
|--------|---------------------|---------|
| Evet   |                     | 6       |
|        | Kavram haritası     | 3       |
|        | Eleştirel düşünme   | 1       |
|        | Özet yaptırma       | 1       |
|        | Seviyeye daha uygun | 1       |
| Toplam |                     | 6       |

Tablo 46’ya göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak “Evet” (f = 6) teması ortaya çıkmıştır. Bu temanın alt teması olarak da “Kavram haritası” (f = 3), “Eleştirel düşünme” (f = 1), “Özet yaptırma” (f = 1) “Seviyeye daha uygun” (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır.

Öğretmenler en çok kavram haritasına vurgu yapmıştır. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Bunu ben de merak ediyorum. Tekrarlama ve kavram haritası diğer gruba göre fark oluşturdu diye düşünüyorum. 7E de kavram haritası yoktu. 7E+S da vardı.*

*Kavram haritası esasında çocuklara çok artısı olacağını düşünüyorum. Uygulanabilirse, zaman iyi planlanabilirse iyi.” (E1)*

Öğretmenler ayrıca eleştirel düşünme, özet yaptırma ve seviyeye daha uygun temalarında toplanan görüşler bildirmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“7E den ziyade 7E+S daha iyiydi. Çünkü biraz daha geniş kapsamlı ve çocuğu daha fazla bağlayabiliyor. 7E biraz ortaokul seviyesinde kalmıştı ancak 7+S normal lise 1 seviyesinde ve iyiydi. Yani o artı katar. Ben bir fark yaratacağını bekliyorum. Zaten sınıflar sene başından bu tarafa başarılı sınıflardı başarı biraz daha artmış olacak o sınıflarda. 7E+S de daha iyi öğrendiklerini düşünüyorum. 7E den daha iyiydi.” (E4)*

## **9. Soru**

Öğretmenlere “Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E modelinin Türkiye’de uygulanabilir olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınızı öğrenciler, öğretmenler ve veliler için durumun ne olacağını düşünerek söyleyebilir misiniz?” sorusu sorulduğunda; “Evet”, “Hayır”, “Öğrenci”, “Öğretmen”, “Veli”, “Kalabalık sınıflar”, “Kolay sorular” ve “Materyal sıkıntısı” olmak üzere toplam sekiz tema ve bu temalara ilişkin 18 görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen tema ve alt temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47

*Öğretmenlerin 7E+S'nin Türkiye'de Uygulanabilir Olması İle İlgili Görüşleri*

| Tema               | Alt Tema                      | Frekans |
|--------------------|-------------------------------|---------|
| Evet               |                               | 7       |
|                    | Evet                          | 3       |
|                    | Pilot okullarda uygulanabilir | 2       |
|                    | Günlük hayat                  | 1       |
|                    | Öğrenme odaklı                | 1       |
| Hayır              |                               | 2       |
|                    | Hayır                         | 1       |
|                    | Öğretim programı              | 1       |
| Öğrenci            |                               | 3       |
|                    | Sınav sistemi                 | 2       |
|                    | Amacı yok                     | 1       |
| Öğretmen           |                               | 2       |
|                    | Öğretmen için avantajlı       | 1       |
|                    | Öğretmen inancı               | 1       |
| Veli               |                               | 1       |
|                    | Sınav kaygısı                 | 1       |
| Kalabalık sınıflar |                               | 1       |
| Kolay sorular      |                               | 1       |
| Materyal sıkıntısı |                               | 1       |
| Toplam             |                               | 18      |

Tablo 47'ye göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak “Evet” (f = 7), “Hayır” (f = 2), “Öğrenci” (f = 3), “Öğretmen” (f = 2), “Veli” (f = 1), “Kalabalık sınıflar” (f = 1), “Kolay sorular” (f = 1) ve “Materyal sıkıntısı” (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır. Evet temasının alt temaları; “Evet” (f = 3), “Pilot okullarda uygulanabilir” (f = 2), “Günlük hayat” (f = 1) ve Öğretmen odaklı”dır (f = 1). Hayır temasının alt temaları; “Hayır” (f = 1) ve “Öğretim programı”dır (f = 1). Öğrenci temasının alt temaları; “Sınav sistemi” (f = 2) ve “Amacı yok”tur (f = 1). Öğretmen temasının alt temaları;

“Öğretmen için avantajlı” (f = 1) ve “Öğretmen inancı”dır (f = 1). Veli temasının alt teması ise “Sınav kaygısı”dır (f = 1).

Üç öğretmen bu yöntemin uygulanabilir olduğunu düşünmektedir. E4’ün bu yöndeki görüşü aşağıda verilmiştir:

*“7E+S sistemi şu anda fizik dersi için uygun ancak diğer dersler için nasıl yapılacak onu bilmiyorum.” (E4)*

Bir öğretmen ise uygulanabilirliği konusundaki çekincelerini şu şekilde ifade etmiştir:

*“Program güzel, ama programın Türkiye gerçeklerine uygunluğu biraz tartışmalı gibi geliyor. Programın iyi olması, güzel olması, benim beğenmem Türkiye gerçeğindeki çocuklara uygun mu tartışılır.” (E1)*

İki öğretmen pilot uygulamalarla başlanması gerektiğini düşünmektedir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Tamam, başlangıçta belli pilot okullar seçer ama sistemi kökten değiştirmesi lazım.” (E2)*

E1 öğretim programında yaşanabilecek sıkıntıları şu şekilde ifade etmiştir:

*“Türkiye’deki eğitim programının genel sorunları bu programın uygulanmasına çok yansır. Diyelim ki bir ders uygulanmadı, öğrenci bir ders saatini kaçırdı, çöker. Sınav zamanı velilerden şikâyet aldık, çocuklar problem çözmeyecek mi, sınavdan nasıl puan alacaklar gibi. Veliler de çocuğum ne öğrendiden ziyade kaç puan alacak kaygısı olduğu için.” (E1)*

İki öğretmen sınav sistemi ile ilgili görüş bildirmiştir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Türkiye’deki çocuklar çok üniversite sınav sistemine odaklı, test çözmeye odaklı çocuklar olduğu için yine bu tarz uygulamaların yapmak, sınıflar kalabalık olduğundan 30 40 kişilik sınıflarda yine uygulamaları yapmak, veliler açısından da*

*yine aynı, hep üniversite sınavı kaygısına bağlı olarak bağlayabilirim buradaki sorunuzu.” (E3)*

E2 öğretmen için bu yöntemin avantajlı olduğunu şu şekilde belirtmiştir:

*“Öğretmen açısından öğretmen sonuçta derse girecek ders anlatacak yani sonuçta enerji sarf edecek ama bu modelleri alışmış olsa bu modeli de öğrenirse bence öğretmenler için çok avantajlı bir model bu. Ben gerçekten modeli beğendim, model beğenildi. Ama biliyorsunuz, yani bir şey ortaya atıldığı zaman ilk anlarda, uygulamada çok sıkıntı çıkıyor.” (E2)*

E3 veliler için sınavın ne kadar önemli olduğunu şu şekilde ifade etmiştir:

*“... veliler açısından da yine aynı, hep üniversite sınavı kaygısına bağlı olarak bağlayabilirim buradaki sorunuzu.” (E3)*

Öğretmenler ayrıca kalabalık sınıflar, kolay sorular ve materyal sıkıntısı konularında görüş bildirmişlerdir. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*“Bizdeki öğrenci profili cidden biraz kuvvetli olduğu için, uyguladığımız şeyin soru tipleri ya da konu olarak baktığımızda daha basit geliyor, daha kuvvetli, daha çocuğu etkileyebilecek soru tarzları olursa daha iyi gibime geliyor. Onu geliştirmek gerekiyor, soru bölümü çok basit geldi.” (E4)*

## **10. Soru**

Öğretmenlere “Fizik dersinin uygulama boyunca işlenişine yönelik önerileriniz var mı?” sorusu sorulduğunda; “Çalışma yaprakları”, “Akıllı tahta”, “Grafik tasarım”, “Laboratuvar”, “Simülasyon”, “Süre” ve “Teknoloji” olmak üzere toplam yedi tema ve bu temalara ilişkin sekiz görüş ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin belirtilen temalarla ilgili verdikleri yanıtları Tablo 48’de verilmiştir.



Tablo 48

*Öğretmenlerin İşlenişe Yönelik Önerileri*

| Tema               | Frekans |
|--------------------|---------|
| Çalışma yaprakları | 2       |
| Akıllı tahta       | 1       |
| Grafik tasarım     | 1       |
| Laboratuvar        | 1       |
| Simülasyon         | 1       |
| Süre               | 1       |
| Teknoloji          | 1       |
| Toplam             | 8       |

Tablo 48'e göre, öğretmenlerin görüşlerine dayalı olarak "Çalışma yaprakları" (f = 2), "Akıllı tahta" (f = 1), "Grafik tasarım" (f = 1), "Laboratuvar" (f = 1), "Simülasyon" (f = 1), "Süre" (f = 1) ve "Teknoloji" (f = 1) temaları ortaya çıkmıştır.

İki öğretmen çalışma yaprakları konusunda öneride bulunmuştur. Örnek görüş aşağıda verilmiştir:

*"Yani dediğim gibi çocukların ellerinde kalacak şekilde bir planlamaya yapılması uygun olurdu. Bunun dışında kazanımları karşılayacak şekilde. Hatta biz enerji kaynakları ile ilgili bölümleri çok fazla değinmeden geçiyoruz bazen sadece okuma ödevi vererek geçiyoruz. Onun da bu şekilde etkinliklerle işlenmesi açıkçası oldukça iyi oldu. Faydalı olduğunu düşünüyorum. Öğrenciler de zaten ilk birkaç hafta bocaladılar ama sonra onlar da artık alıştırıp kendileri direk alıp yapmaya başladılar, yani yönergeler doğrultusunda yapmaya devam ettiler zaten."* (E3)

Öğretmenler ayrıca akıllı tahta, grafik tasarım, laboratuvar, simülasyon, süre ve teknoloji konularında önerilerde bulunmuşlardır. Örnek görüşler aşağıda verilmiştir:

*“Şöyle söyleyeyim. Laboratuvar ortamını da bu işin içine sokmak gerekiyor. Hep sınıfta işlenmez. Enerji konusunda olmasa bile diğer konularda laboratuvar ortamı gerekiyor,” (E2)*

*“Derler ki mesela ... hoca sana yarım gün ders yarım gün de bu işler için süre veriyorum dese. Okulda ona göre kendimi hazırlayabilirim, çalışmalar yapabilirim, çocuklara sunabilirim böyle bir çalışmayı da. Öğretmenin sınıf ortamındaki yükü azalır ama iş ortamındaki artar ve çocuğa daha da faydalı olur diye düşünüyorum.” (E4)*

### **Bulguların Özetleri**

Araştırma sonucu elde edilen bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Araştırma verileri toplandıktan sonra ilk önce veri temizliği yapılmıştır. Uygulamalardan herhangi birine katılmayan öğrencilere ait veriler veri setinden çıkarılmış, ön test puanları uç değerler dışında olan dört öğrenciye ait veriler ise kullanılmamıştır. EBT ve BSBT’yi ön test ve son test olarak alan ve verilerinin analizi yapılan öğrenci sayısı 340’tır.

2. Betimsel istatistikler tüm değişkenlere ait verilerin normal dağıldığını göstermiştir.

3. Araştırmadaki bağımsız değişken; öğretim yöntemidir. Öğrencilerin EBT’ye ve BSBT’ye ait ön test puanları kontrol edilen değişkenler, EBT’ye ve BSBT’ye ait son test puanları ise bağımlı değişkenlerdir. Araştırmada, kontrol edilen değişkenlerin ve bağımlı değişkenlerin birbirleriyle ilişkilerinin doğrusal olduğu bulunmuştur.

4. Kontrol değişkenleri ile bağımlı değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını ve düzeyini incelemek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Bu hesaplama göre tüm değişkenlerin birbirleriyle anlamlı korelasyon gösterdikleri görülmektedir.

5. Araştırmada bağımlı değişkenlere ilişkin puanların varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği test edilmiştir. Yapılan Box’ın M testine göre kovaryans matrisleri homojen (eşit) değildir. Varyansların eşitliğini test etmek amacıyla yapılan

Levene'nin testi sonuçlarına göre SEBT ve SBSBT puanlarının varyansları eşit değildir.

6. Araştırmada regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği varsayımı test edilmiştir. SEBT için gruba göre bağımlı değişkenlerin ortak etkilerinin anlamlı olmadığı bir başka ifadeyle regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu; SBSBT için ise gruba göre bağımlı değişkenlerin ortak etkilerinin anlamlı olduğu, bir başka ifadeyle regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olmadığı görülmüştür.

7. MANCOVA analizi sonucunda Deney 1, Deney 2 ve kontrol gruplarında yer alan toplam 340 öğrenciye ait SEBT ve SBSBT puan ortalamaları verilmiş, her iki test için de Deney 1 grubunda yer alan öğrencilerin puan ortalamalarının en yüksek olduğu, daha sonra Deney 2 grubundakilerin ve en son da kontrol grubundakilerin geldiği görülmüştür. Düzeltilmiş ortalamalarda ise her iki test için de Deney 2 grubundakilerin ortalamalarının en yüksek, daha sonra Deney 1 grubundakilerin en son da kontrol grubundakilerin geldiği görülmektedir.

8. Ortak etki incelendiğinde puanlarının gruba göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Kısmî eta kare değerlerine göre SEBT için %19 ve SBSBT için %35'lik varyansın açıklandığı söylenebilir.

9. Bağımlı değişken üzerinde öğretim yönteminin ana etkisi kontrol edildiğinde, SEBT ve SBSBT için anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. Ayrıca eta-kare değerleri SEBT ve SBSBT için orta düzeyde etki büyüklüğünü göstermektedir.

10. Kontrol edilen değişkenlerle grup değişkeninin etkilerinin anlamlılığını ortaya koyan Wilk'in Lambda değerleri incelendiğinde, ÖEBT ve ÖBSBT ile grup değişkeninin temel etkiye sahip oldukları görülmektedir. Kısmi eta kare değerlerine göre bağımlı değişkenlerin toplam varyansının; ÖEBT %19'unu, ÖBSBT %16'sını ve grup değişkeni ise %11'ini açıklamaktadır. Yanlış olan yokluk hipotezinin doğru şekilde reddedilip reddedilmediğine ilişkin gözlenen güç değerleri 0,90 ve üzerindedir. Bu değer 0,90 ve üzeri olması yokluk hipotezinin doğru şekilde reddedildiğini göstermektedir.

11. Gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını kontrol etmek ve hangi grupların diğer gruplardan anlamlı olarak farklı olduğunu belirlemek amacıyla Bonferroni testi yapılmış, 7E+S ve 7E gruplarının, SEBT ve SBSBT için kontrol gruplarından anlamlı olarak farklı olduğu görülmüştür. Öte yandan, test sonuçları

SEBT ve SBSBT için 7E+S ve 7E grupları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını göstermektedir. Bu da uygulanan deneysel işlemin kontrol grubuna göre etkili, Deney 2 grubuna göre ise etkisiz olduğunu göstermektedir.

12. Öğrencilerle yapılan görüşmeler; öğrencilerin öğrenme sürecini etkileşimli ve eğlenceli buldukları için öğretim yöntemlerini beğendiklerini göstermiştir. Öğrenciler derslerde yer alan ve günlük hayat içerisinde verilen etkinliklerin ilgilerini çektiğini, grup çalışmalarından da keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Geleneksel yöntemlerle işledikleri derslerle karşılaştırıldığında derslere daha aktif bir şekilde katılabildiklerini ifade etmişlerdir. Öte yandan bazı öğrenciler öğretim yöntemlerinin ders başarılarını ya da derse olan ilgilerini çok değiştirmediklerine değinirken, bazı öğrenciler de üniversite sınavı sorularının test şeklinde olması nedeniyle bu tarz yöntemleri çok fazla soru çözmek için zaman bırakmadığı yönünde görüş belirtmişlerdir.

13. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda; öğretmenlerin derslerinde öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeli ve 7E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders planlarını kullanmaktan keyif aldıkları görülmüştür. Öğretmenler etkinliklere dayalı öğretimin, öğrencileri daha çok motive ederek, onların daha çok ilgilerini çekerek fizik başarılarını artıracaklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrencilerin ve kendilerinin yöntem alışık olmaması, zaman, öğrencilerin üniversite sınavına yönelik olarak kaygılar taşımaları ve test odaklı olmaları, sınıf yönetimi vb. konularda zorluklar yaşadıkları da görülmüştür.

## Bölüm 5

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

#### Sonuçlar

Bu bölümde, araştırma sonucunda bulgu ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar yer almaktadır.

Bu araştırmada, 7E+S ve 7E'nin, Anadolu Lisesi 1 ve 2'de öğrenim gören 9. sınıf öğrencilerinin, Enerji konusundaki başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi incelenmiştir. Araştırma süreci için, toplam üç alt problem belirlenmiştir. Araştırmada her bir alt problem için elde edilen sonuçlar, aşağıda açıklanmıştır:

1. Araştırmanın birinci alt problemi “EBT ön test ve BSBT ön-test puanları kontrol edildiğinde, 9. Sınıf öğrencilerinin EBT son test ve BSBT son test puanları deney (öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeline uygun olarak Enerji konusunda hazırlanmış ders planlarıyla işlenen fizik dersleri ve 7E öğrenme modeline uygun olarak Enerji konusunda hazırlanmış ders planlarıyla işlenen fizik dersleri) ya da kontrol grubunda (geleneksel yaklaşımla işlenen fizik dersleri) olmalarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” şeklinde ifade edilmiştir.

Birinci alt problem ile ilgili olarak EBT ve BSBT için SPSS programında analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerden elde edilen bulgulara göre, hem ÖEBT hem de ÖBSBT için kontrol grubundaki öğrencilerin puan ortalamaları anlamlı bir şekilde 7E+S ve 7E grubundaki öğrencilerin puan ortalamalarından daha düşüktür. 7E+S ve 7E grupları arasında ise anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu da uygulanan deneysel işlemin kontrol grubuna göre etkili, 7E grubuna göre ise etkisiz olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Ayrıca uygulamaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerinin EBT ve BSBT puanlarını etkileyip etkilemediğini tespit etmek için t testi yapılmış, t testi sonuçları öğrencilerin EBT ve BSBT puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediği sonucunu ortaya çıkarmıştır.

2. Araştırmanın ikinci alt problemi “Öğrencilerin öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin uygulandığı öğretim süreçlerine ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir. İkinci alt problem ile

ilgili olarak her iki okuldaki deney gruplarından üçer öğrenci olmak üzere, toplam 12 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerin bulguları içerik analizi ile elde edilmiştir. Bu analizlere göre; öğrenciler genel olarak uygulamadan memnun kalmışlardır. Geleneksel derslerdeki gibi sürekli not tutmak zorunda olmamaktan dolayı ve öğretmenin merkezde olup kendilerinin dinleyici durumda oldukları derslere göre çok daha fazla keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra, grup çalışmaları sırasında birbirleriyle etkileşimde olmak hoşlarına gitmiştir. Etkinlikler içerisinde yer alan günlük hayat örnekleri, öğrencilerin fiziğe olan bakış açılarını değiştirmiştir. Planlar içindeki farklı etkinlikler (Kavram haritası, Hafıza Kartları, Listeleme, Karikatür, Slogan vs.) derse ve konuya olan meraklarını artırmıştır. Tekrarlama stratejileri kullanarak yaptıkları tekrarlar konunun daha akılda kalması yönünde etkili olmuştur. Genişletme stratejilerini kullanarak, öğrenilen bilgiyi kendi cümleleriyle ifade etme, özetleme, genellemeler yapma, yeni durumlara uyarlama konularında beceri kazanmışlardır. Örgütme stratejileri sayesinde ise eski öğrendikleri ve yeni öğrendikleri bilgiler arasında ilişki kurma, konuyu bir bütün olarak ele alma konularında tecrübe kazanmışlardır. Ayrıca karşılarına çıkan bir durumla ilgili eleştirel düşünme yapabilmelerine olanak sağlayan aktivitelerde de bulunmuşlardır. Ders planlarında yer alan etkinliklerin kapsamındaki bilişsel stratejiler, öz düzenleme ile uyum göstermesi açısından öğrencilere açık bir şekilde “Sizlerden bilişsel stratejileri kullanmanızı istiyoruz.” ya da “Sizlere bilişsel strateji kullanmasını öğretiyoruz.” cümleleriyle ifade edilmemiştir. Ancak görüşmeler sırasındaki öğrenci ifadelerinden farkında olmadan da olsa bu stratejileri kullanmaya yönelik etkinliklerden keyif aldıkları ve yarar gördükleri sonucu çıkarılmıştır.

3. Araştırmanın üçüncü alt problemi “Öğretmenlerin öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin uygulandığı öğretim süreçlerine ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde ifade edilmiştir.

Üçüncü alt problem ile ilgili olarak uygulamayı yürüten öğretmenlerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerin görüşlerinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde genel olarak şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğretmenler farklı bir model kullanılarak derslerin işlenmesinin öğrencilerin ilgisini çektiğini söylemişlerdir. Öğrencilerin grup halinde çalışmalarının ve derste aktif

olmalarının önemine değinmişlerdir. Ayrıca, etkinlikler içerisinde günlük hayat örneklerine fazlaca yer verilmesinin, değişik ve dikkat çekici metinlerin olmasının da öğrencilerin ilgisini çektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler yeni uygulanan modeli beğendiklerini ifade etmişlerdir. Ancak bu modelin sadece dersin bir bölümünde ya da tek bir ders için değil diğer derslerde de uygulanabilir olmasının gerekliliği konusunda ortak görüş belirtmişlerdir. Kendilerinin de bu modelle ilk defa karşılaştıklarını, modeli uygulama konusunda tecrübesiz olduklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra öğrenci ve veli açısından da modeli değerlendiren öğretmenlere göre; öğrenci ve velilerin üniversite sınavı odaklı olmalarından kaynaklı olarak, daha çok test sorusu çözmeye vakit ayırma konusunda istekli oldukları, bu nedenle modeli beğenmelerine ve yapılan etkinliklerin daha akılda kalıcı olduğunu ifade etmelerine rağmen bu tarz uygulamalara çok sıcak bakmadıkları görüşü ön plana çıkmıştır.

## **Tartışma**

Bu çalışma, öz düzenleyici bilişsel stratejilerle zenginleştirilmiş 7E ve 7E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerle işlenen derslerin 9. sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarılarına etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırma kapsamında, uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi olup olmadığı da incelenmiştir.

Araştırma bulgularını tartışmadan önce, günümüze kadar 7E+S'nin öğrenci başarısı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmadığına dikkat çekmek gerekir. Bu nedenle bu araştırmanın bulgularının diğer araştırmalar ile doğrudan karşılaştırılması mümkün olmamıştır.

Araştırma bulguları, 7E+S ve 7E'ye dayalı etkinliklerin geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenen derslere göre öğrenci başarısını ve bilimsel süreç becerilerini anlamlı derecede olumlu yönde etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Araştırma öğrenme döngüsü (7E) modeli ve öz düzenleyici bilişsel stratejiler olmak üzere iki temel başlık çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Alanyazında sadece öğrenme döngüsü modeli ile öz düzenleme kavramına ilişkin farklı alanlarda (fizik, kimya, biyoloji, matematik, coğrafya, müzik vb.) yapılmış çalışmalar mevcuttur. Bunun yanı sıra farklı yaklaşımlarla desteklenmiş ya da mevcut araştırmada

olduğu gibi içerik olarak farklı disiplinlerle zenginleştirilmiş öğrenme döngüsü modeli ile ilgili çalışmalar da bulunmaktadır. Ancak öz düzenlemenin bilişsel basamağı ile 7E'nin basamaklarının bütünleştirildiği bir çalışma bulunmamaktadır.

Alanyazında öğrenme döngüsü modeli ile başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar mevcuttur (Demirezen, 2010; Çolak, 2014; Şadoğlu, 2014; Çekilmez, 2014, Açıslı & Turgut, 2011; Açıslı vd., 2011; Ateş, 2005a ; 2005b; Ateş & Polat, 2005; Bal, 2012; Barman vd., 1996; Cherry, 2011; Cobern vd., 2010; Ergin, 2006; Ergin vd., 2008; Ersoy, 2011; Erdoğan 2011; Hussain vd., 2011; Kanlı & Yağbasan, 2008; Nuhoğlu & Yalçın, 2006; Turgut & Gürbüz, 2011; Yılmaz & Huyugüzel Çavaş, 2006; Zolman, 1990), kimyada (Kunduz, 2013, Ağgöl-Yalçın & Bayrakçeken, 2010; Akar, 2005; Bektaş, 2011; Oktay, 2011; Ceylan, 2008; Ceylan & Geban, 2009; Ekici, 2007; Kılavuz, 2005; Köseoğlu & Tümay, 2010; Pabuççu, 2008; Sevinç, 2008; Siribunnam & Tayraukham, 2009), ve biyolojide (Bülbül, 2010; Polyiem vd., 2011, Atılboz, 2007; Balcı, 2009; Balcı vd., 2006; Budprom vd., 2010; Çakıroğlu, 2006; Doğru-Atay & Tekkaya, 2008; Ebrahim, 2004; Ercan, 2009; Harurluoğlu & Kaya, 2011; Kaynar vd., 2009; Marek vd., 1994, Kürkçü, 2016; Lord, 1999; Musheno & Lawson, 1999; Ören & Tezcan, 2008; Sadi & Çakıroğlu, 2010; Saygın, 2009; Saygın vd., 2006). Bu araştırma, öğrenme döngüsü modelinin etkililiği açısından modelin fizikteki (ve diğer alanlardaki) öğrenci başarısına etkisini araştıran diğer çalışmalarla uyum göstermektedir.

Yukarıda sayılan çalışmaların yanı sıra farklı yaklaşımlarla desteklenen öğrenme döngüsü modelleri (5E&7E) ile yapılmış çalışmalar fizikte (Kanlı, 2007; Demirezen, 2010; Çekiç Toroslu, 2011; Şahin, 2012; Yerdelen Damar, 2013), kimyada (Çiğdemoğlu, 2012) ve biyolojide (Bülbül, 2010; Keleş, 2009; Yılmaz, 2007) bulunmaktadır.

Kanlı (2007) çalışmasında, fizik laboratuvarlarında üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve mekanik konularındaki kavramsal başarıları üzerine, 7E Modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımının etkisini karşılaştırmıştır. Mevcut araştırma Kanlı'nın çalışmasından sınıf seviyesi ve çalışmaya katılan öğrenci sayısı yönlerinden farklılık göstermektedir. Ancak 7E'nin başarı ve bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisi açısından mevcut çalışmanın bulgularıyla uyum göstermektedir.



Çekiç-Toroslu (2011), çalışmasında yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusunda başarı ve bilimsel süreç becerileri kazanmalarındaki ve sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermedeki etkililiğini tespit etmeyi amaçlamıştır. Toroslu, çalışma grubunu 10. sınıf öğrencileri olarak belirlemiş ve 7E'yi geleneksel yöntemler ile karşılaştırmıştır. Çalışmasını 95 öğrenci ile yürüten Toroslu, verilerin analizleri sonucunda yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin kavramsal başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı bir katkı sağladığını, kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığını tespit etmiştir. Çalışma 7E öğrenme modelinin geleneksel yöntemlere göre başarıyı ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi yönüyle mevcut çalışmayla uyumludur.

Yerdelen-Damar (2013), epistemolojik ve üst-bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme döngüsüne dayalı öğretimin onuncu sınıf öğrencilerinin fizikteki başarısına ve epistemolojik anlayışlarına etkisini araştırdığı çalışmasında 7E öğrenme modelini epistemolojik ve üst bilişsel olarak zenginleştirmiş ve bu haliyle uygulamıştır. Çalışma, Ankara'da bulunan iki Anadolu öğretmen lisesindeki 107 onuncu sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmış, her bir okuldan iki sınıf, kontrol ve deney gruplarına rastgele atanmıştır. Kontrol gruplarında geleneksel yöntemlerle dersler işlenirken, deney gruplarında epistemolojik ve üst bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, Kuvvet ve Hareket Başarı Testi-I ve II ile Fizik Beklentileri Anketi kullanılmıştır. Nicel analizler sonucu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin epistemolojik anlayış puanlarının ortalaması arasında deney grubu lehinde anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Fizik başarılarını açısından, öğretim yöntemi ve öğrencilerin ön-epistemolojik anlayışları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıktığı gözlenmiştir. Çalışmada mevcut çalışmadan farklı olarak, zenginleştirilmiş 7E öğrenme modeli sadece geleneksel yöntemlerle karşılaştırılmış ve daha küçük bir çalışma grubuna uygulanmış olup, başarıyı olumlu yönde etkilemesi açısından mevcut çalışma ile uyumludur.

Şahin (2012), 7E ve yaratıcı drama destekli 7E modellerinin fizik öğretmen adaylarının manyetik alan konusundaki başarı ve tutumlarına etkilerini incelemiştir.

Çalışmada 7E ile zenginleştirilmiş 7E modelleri (yaratıcı drama ile desteklenmiş) karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarında uygulama süresi 15 ders saati olarak planlanmıştır. Veri toplama aracı olarak Manyetik Alan Konusu Başarı Testi, Manyetik Alan Konusuna Yönelik Tutum Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları kullanılmıştır. Test ve ölçek tüm öğrencilere ön test, son test ve geciktirilmiş test olarak uygulanmış, altı öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Nicel verilerin analizinde SPSS, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Manyetik Alan Konusu Başarı Testinden elde edilen bulgulara göre, hem 7E modeline göre hem de yaratıcı drama destekli 7E modeline göre öğrenim gören öğrencilerin Manyetik Alan konusundaki başarılarının anlamlı düzeyde arttığı ve bu artışın kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin başarılarının gruplar arasında farklılık gösterip göstermediğinin belirlenebilmesi için yapılan analizlerin sonuçlarına göre, hem alt boyutlar için hem de testin tamamı için gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmanın bulguları mevcut çalışma ile uyumludur.

Alanyazında öğrenme döngüsü modeli ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar mevcuttur (Gök, 2014; Parim 2009, Öztürk, 2008; İter, 2013; Demirezen, 2010; Çekiç Toroslu, 2011; Kanlı, 20017; Özaydın, 2010; Kıcır, 2014, Bıyıklı, 2013; Toprak 2011).

Araştırma kapsamında Burns, Okey ve Wise (1985) tarafından geliştirilen BSBT kullanılmıştır. Testin ilk Türkçe uygulamasında güvenirlik katsayısı Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından 0,81 olarak hesaplanmıştır. Alanyazındaki diğer çalışmalarda ise bu değer 0,85 (Uzuntiryaki, 2003; Pabuççu, 2004; Bülbül, 2010) ve 0,59 (Taşdelen, 2011) olarak rapor edilmiştir (Elmas, 2012).

Testin güvenirliği için 390 öğrenci üzerinde yapılan ön istatistiksel değerlendirmeler sonucunda KR-20 güvenirlik katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur. Esas uygulamada 340 öğrenciye uygulanan testin ön test uygulamaları sonucunda KR-20 güvenirlik katsayısı 0,82, son test uygulamaları sonucunda KR-20 güvenirlik katsayısı ise 0,89 olarak hesaplanmıştır.

Alanyazında aynı test kullanılarak yapılan çalışmalardan Kanlı (2007); testin ön test KR-20 güvenirlik katsayısını 0,48, son test KR-20 güvenirlik katsayısını ise 0,64 olarak bulmuştur. Kanlı özellikle ön testlerdeki güvenirlik değerlerinin düşük

çıkmasının nedenlerinin testte yer alan sorulardaki hipotez, bağımlı-bağımsız kontrol değişkeni gibi terimlerin ne anlama geldiğinin öğrenciler tarafından anlaşılamaması ve öğrenci sayısının azlığı olabileceğini belirtmiştir.

Elmas (2012), Bağlam Temelli Yaklaşımın 9. Sınıf Öğrencilerinin Temizlik Maddeleri Konusunu Anlamalarına ve Çevreye Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi isimli çalışmasında kullandığı test için Cronbach alpha güvenirlik katsayısını 0,72 olarak hesaplamıştır.

Yıldırım (2012), rehberli sorgulama yöntemine göre tasarlanmış deneylerin yüzme, batma, kaldırma kuvveti ve basınç konularında sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçladığı çalışma için BSBT'yi kullanmıştır. Yıldırım, 55 öğrenciyle yürüttüğü çalışma için güvenirlik katsayısını 0,85 bulmuştur. Mevcut çalışmada hesaplanan güvenirlik katsayısının alanyazındaki çalışmalarla karşılaştırıldığında yüksek olduğu ifade edilebilir.

7E öğrenme modeli tek başına çok güçlü bir modeldir ve başarıya yönelik etkisi yukarıda sayılan pek çok araştırmayla kanıtlanmıştır. Bu çalışmada ise zaten başarı üzerine etkisi bilinen 7E öğrenme modelinin, öz düzenleyici bilişsel stratejilerle beslenerek etkiyi pekiştirmesi test edilmiştir. Ancak yapılan analizlerde 7E+S ile 7E arasında başarı ve bilimsel süreç becerileri gelişimine ilişkin anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Öz düzenleme; zihinsel bir yetenek ya da bir akademik performans becerisi değildir, tam tersine öğrencilerin zihinsel yeteneklerini kendi yönergelerini kullanarak akademik becerilerine dönüştürdüğü süreçtir (Zimmerman, 2000). Bir çocuğa strateji öğretildiği zaman öz düzenleme becerisinin gelişimi başlamaktadır. Çocuklar, daha sonraki yıllarda bu oluşturdıkları stratejilerle birçok bilgiyi öğrenmektedirler. Mevcut çalışmada öğrenciler öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile ilk defa etkinlikler yapmışlardır. Bu nedenle 7E+S'nin, 7E'ye göre anlamlı fark yaratmaması, etkinliklerin daha uzun bir sürece yayılması gerektiğini düşündürebilir. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmelerin yanı sıra araştırmacının yaptığı gözlemler uygulama sırasında zamanın yetmediği durumlar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğrencilerde zamanla oluşan strateji kullanımı, ilerleyen dönemlerde yapılacak çalışmalarda farklı sonuçlar verebilir.

Öz düzenleme, öğrencilerin kendi öğrenme süreçleri üzerinde davranışsal, bilişsel ve motivasyonel olarak etkin rol oynamalarıdır (Zimmerman, 1989; Zimmerman & Martinez-Pons, 1988). Bu tanımda dikkat çeken nokta öz düzenlemenin bireyin aktif katılımını gerektirdiğidir; ancak bu katılım sadece davranışsal boyutta değil aynı zamanda biliş üstü ve güdüsel boyutta da gerçekleşmelidir. Örneğin uzun süre ders çalışmak davranışsal boyutta bir katılıma işaret ederken, gerekli güdü ve biliş üstü stratejiler olmadan verimli bir çalışmadan bahsedilemez. Bu durumda birey “Ben elimden geleni yapıyorum. Uzun saatler ders çalışıyorum” diyerek kendini rahatlatırsa da biliş üstü ve güdüsel stratejilerin kullanımını göz ardı ederek çalışma verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Başarıya ulaşmak için öğrencilerin mutlaka duygularını da düzenlemeleri gerekir. Bu bağlamda 7E+S’nin 7E’ye göre anlamlı fark yaratmamasının, öz düzenlemenin çalışmada sadece bilişsel stratejiler düzeyinde yer almasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Fen eğitimi konusunda yapılan çalışmaları araştıran Schraw ve arkadaşları (2006), öz düzenleme ve öğrenmeyi artırdığı düşünülen altı alandan bahsetmişlerdir. Bu alanlar denenmiş öğretim uygulamaları, işbirlikli öğrenme grupları ve öğrenme ortamını zenginleştirmek için teknoloji kullanımını içermektedir. Etkili fen öğretiminin amacı, sadece başarıyı ve öğrenmeyi artırmak değil, aynı zamanda iyi derecede fen başarısı için ihtiyaç duyulan öğrenme becerilerini geliştirme olmalıdır. Buna yönelik olarak öz düzenlemeyi ve öğrenmeyi artıran öğeleri şu şekilde sıralamışlardır: Sorgulayıcı öğrenme, işbirlikli öğrenme, problem çözme ve eleştirel düşünmeyi artırmak için strateji öğretimi, öğrencilerin kavram değişimlerine ve zihinsel modeller oluşturmalarına yardımcı stratejiler, teknoloji kullanımı, öğrenci ve öğretmen inançlarının etkisi. Bu bilgiler ışığında mevcut çalışmada da etkili bir fen öğretimi gerçekleştirmek amacıyla yukarıda bahsi geçen başta strateji öğretimi olmak üzere tüm öğelere yer verilmiş, çalışma öz düzenlemeyi dolayısıyla öğrenmeyi artırmak yönünde planlanmıştır.

Hem çocuklara hem yetişkinlere öz düzenleme öğretilir. Öz düzenleme öğrenen kişi ile başlar ve belli bir taktikler listesi yoktur. Burada önemli olan öğretmenin öğretim metodunu öz düzenlemeye uygun şekilde öğrenciye göre düzenlemesidir. Öz düzenleme doğrudan öğretimle, yönlendirilmiş düşüncelerle ve

üst bilişsel tartışmalarla öğretilir. Öz düzenleme daima doğrudan öğretimle sağlanamaz. Fakat bazı öğrenciler doğrudan öğretim olmadan öz düzenlemeli öğrenmeyi etkili bir şekilde kullanamamakta ve üst bilişsel kavramayı kazanamamaktadırlar. Bu doğrultuda öz düzenlemeli öğretimin müfredatla birleştirilmesi gerekmektedir. Öğretmenler öğrencileri düşünmeye yönlendiren aktiviteler seçebilir. Öz düzenleme modelleme ve yansıtıcı öğrenme aktiviteleri ile dolaylı olarak artırılabilir. Öz düzenlemeli öğrenme sınıf aktiviteleri, öğrenme günlükleri ve tartışmalar gibi araçlar ve üst bilişsel anlama ile dolaylı olarak öğretilir. Tartışmalar, işbirlikli projeler, raporlar, planlama, beyin fırtınası vb. etkinlikler bu amaçla kullanılabilir. Mevcut çalışmada da 7E öğrenme modeli öz düzenlemeye uygun olacak şekilde planlanmış, öz düzenlemenin bilişsel stratejiler boyutu müfredatla birleştirilerek etkinlikler içinde yerini almış böylece doğrudan ya da öğrenciyi düşünmeye sevk eden çalışmalar yardımıyla araştırma kapsamında öğretilmeye çalışılmıştır. Ancak bu çalışmada 7E öğrenme modelinin başarılı öğrenciler üzerinde daha etkili olduğu sonucundan yola çıkarak yapılan örneklem seçimi, 7E ve 7E+S arasında anlamlı fark çıkmamasına neden olmuş olabilir. Çünkü başarılı öğrencilerin zaten öz düzenleme becerilerinin gelişmiş olduğu bilinmektedir. Bu kapsamda 7E+S modeline uygun olarak geliştirilen etkinliklerin farklı gruplarla çalışıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturabileceği değerlendirilmektedir.

7E+S bilişsel stratejiler ile hazırlanmış ders planlarında yer alan her etkinlik 7E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders planlarında yer almamıştır. Bu çalışmanın bir sınırlılığı olarak ifade edilebilir.

Araştırma kapsamında öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular önceki çalışmaların bulgularıyla desteklenmiştir. Aydoğdu (2017), Etkileşimli Simülasyonla Zenginleştirilmiş Sorgulayıcı-Araştırma Yönteminin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Enerji Konusundaki Başarı ve Tutumlarına Etkisi isimli çalışmasında öğrenci ve öğretmenlerin yöntem ile ilgili memnuniyetlerini dile getirdiklerini belirtmiştir. Öğrencilerin 7E+S'ye ilişkin olarak en çok işbirliği kavramına vurgu yaptıkları görülmüştür. Uygulamaların sonrasında 7E+S'ye göre yapılan öğretim süresince öğrencilerin birbirleriyle olan ilişkilerinin daha çok arttığı, birlikte çalışmaya alıştıkları, strateji kullanma yoluyla daha çok tekrar yapma, kendi

cümleleriyle ifade etme, kavramları ilişkilendirme, eleştirel düşünme noktalarında daha aktif oldukları görülmüştür. Öğrenciler arasındaki ilişkilerin olumlu olarak 7E+S'ye göre eğitim alan grupta daha fazla artmış olması, öğrencilerin uygulamanın ardındaki süreçte de aralarındaki iletişimi devam ettirmelerine, konuları beraber çalışmalarına aracı olmuş olabilir.

Uygulama, geleneksel yöntemle alışık olan öğrenciler için, konuyu kendi kendine öğrenmeye çalışmak, keşfetmek vs. gibi durumlar açısından sıkıntılı olabilmıştır. Çünkü öğrencilerin tamamına yakını üniversite sınavı odaklı olarak test çözmeye alışık ve yatkındırlar. Kısa yoldan konuyu öğrenmek, daha doğrusu formül ezberlemek yoluyla direk soru çözme aşamasına geçen öğrenciler açısından uygulama süreci biraz uzun ve sıkıcı gelmiştir. Ayrıca bazı öğrenciler zor problemler çözme aşamasından sonra etkinliklerde yer alan örnekleri daha basit bulduklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ayrıca, bazı öğrencilerin, ülkemizdeki sınav sisteminden dolayı test çözmeye daha odaklı oldukları, sınav kaygısı yaşamalarından dolayı derslerin farklı bir öğretim yöntemiyle işlenmesine karşı olumsuz bir tavır sergiledikleri görülmüştür. Hatta bazı öğrenciler uygulamadan sonra yazılı notlarının düştüğünü ifade etmiştir. Öğrencilerin sıkıntı yaşadığı bir diğer nokta da, yöntemin çok zaman aldığı olmuştur. Ülkemizde liseye giriş sınavları çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır ve uygulamaların yapıldığı okullardaki öğrenciler yüksek puanlarla bu okulları kazanmışlardır. Dolayısıyla başarılı olmayı çok test sorusu çözmekle ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bu öğrenciler test bilgini (test wise) öğrenciler olarak tanımlanmaktadır. Test bilgini öğrenciler, cevabından tamamen emin olmadıkları test soruları üzerinde doğru alternatifleri seçme ipuçlarını kullanarak daha yüksek puanlar alabilmektedirler. Bu nedenle testten farklı soru tipleriyle yapılan sınavlarda başarılarının düştüğünü düşündükleri söylenebilir. Bu öğrencilerin ihtiyacını giderebilmek için, ders planı hazırlanırken çözülecek örnek problemlere daha fazla yer verilebilir. Bunun dışında, öğrencilere ders saati dışında grup çalışma saatleri belirlenebilir ve bu saatlerde çözmeleri için testler verilebilir. Bu sayede öğrencilerin daha fazla birlikte zaman geçirmeleri, hem aralarındaki etkileşimin güçlenmesini hem de ders saatine sığmayan problem çözümlerini öğrenmelerini sağlayabilir.

Yine öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgular içerisinde, derslerin farklı bir yöntemle işlenmesinin öğrencilere zevkli geldiği ancak ders karşı olan ilgilerini fazla etkilemediği gibi ifadeler ortaya çıkmıştır. Mevcut çalışmada uygulamalar yedi hafta sürmüştür. Bir derse yönelik tutumun birden bire değişmeyeceği düşünüldüğünde, daha uzun sürecek ya da süreklilik gösterecek çalışmalar için öğrencilerin tutumlarında da olumlu değişiklikler olabileceği ifade edilebilir.

Bunun yanı sıra; öğrencilerle yapılan görüşmelerde bazı öğrencilerin bu modelin sayısal derslere uygun olmadığı şeklindeki görüşlerine de rastlanmıştır. Araştırmacı etkinlik bitimlerinde daha sonra değerlendirmek üzere çalışma yapraklarını topladığı için, bazı öğrenciler ellerinde çalışacak ders defteri gibi bir doküman olmamasına yönelik görüşlerini dile getirmişlerdir. Bu olumsuzluk uygulamanın ilerleyen haftalarında, öğrencilere bir tane örnek çalışma yaprağı bırakılması ve öğrencilerin çalışma yapraklarının fotoğraflarını çekmesi suretiyle ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır.

Bu olumsuz durumların yanı sıra; etkinlikler boyunca öğrencilerin tamamına yakını derse aktif katılım sağlamıştır. Görüşmelerde de geleneksel yöntemde çok az öğrencinin derse katıldığını, bu şekilde ise neredeyse bütün sınıfın aktif olduğunu ifade etmişler ve daha önce çok tanımadıkları sınıf arkadaşlarıyla bile bu etkinlikler süresince daha yakın ilişkiler kurduklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre ise öğretmenlerin genel olarak uygulamayı beğendikleri, ancak ülkemizdeki sınav sisteminden dolayı yöntemin uygulanabilirliği konusunda kaygıları olduğu görülmüştür. Öğretmenler özellikle, bu tarz uygulamaların sadece fizik dersi için veya fizik dersinin sadece bir konusu için yapılmasından ziyade, diğer derslere ve konulara da uyarlanabilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır. Öğrencilerin ilkökul birinci sınıftan itibaren alıştıkları bir sistem olduğunu, bu nedenle birden bire farklı bir yöntemle karşılaştıklarında buna direnç gösterebildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca yapılan görüşmelerde öğretmenler materyal hazırlama zorlukları, ders sürelerinin sınırlılığı, öğrencilerin not odaklı oluşu vb. konulardan dolayı da uygulamada zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bu kapsamda öğrenciyi merkeze alan yaklaşımların eğitimdeki önemi ve yeni öğretim yöntemlerinin uygulamaları üzerine

öğretmenlere verilecek hizmet içi eğitimlerin yaygınlaştırılmasının gerekliliği önem arz etmektedir.

## Öneriler

**Araştırmacılara Yönelik Öneriler.** Bu araştırma, öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E öğrenme modelinin ve 7E öğrenme modelinin 9. sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışmada 7E+S ve 7E öğrenme modellerinin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin başarı ve bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark ortaya koyduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma ortaöğretim seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Ancak, Enerji konusu farklı içeriklerle ilköğretim ya da üniversite düzeyinde de ele alındığından benzer bir çalışma ilköğretim ya da üniversite düzeyinde de gerçekleştirilebilir.

Fizik eğitiminde çalışılmış olan bu araştırmaya benzer olarak fen ve teknoloji, kimya, biyoloji, matematik alanlarında da hem üniversite düzeyinde hem de ilköğretim veya ortaöğretim düzeyinde araştırmalar gerçekleştirilebilir.

Uygulamanın daha uzun bir zaman diliminde gerçekleştirilmesi öz düzenleme becerilerini daha çok geliştirebilir.

Araştırmada öz düzenleyici stratejilerin yalnızca bilişsel boyutu kullanılmıştır. Farklı çalışmalarda bilişsel stratejilerin yanı sıra, üst bilişsel stratejiler ile kaynakları yönetme stratejileri de ders planlarını zenginleştirmek amacıyla kullanılabilir.

**Eğitimcilere Yönelik Öneriler.** Öz düzenleyici bilişsel stratejiler ile zenginleştirilmiş 7E ve 7E öğrenme modelinin, geleneksel yöntemlere göre öğrenci başarısını artırdığı tespit edildiğinden, ortaöğretim düzeyindeki derslerde eğitimciler bu modeli ve bu modele göre geliştirilmiş ders planlarını, etkinlikleri ve başarı testini kullanabilirler.

7E öğrenme modelinin akademik başarıya olan olumlu etkisi bu çalışmayla bir kez daha kanıtlandığı için eğitimciler bu modeli ve bu modele göre geliştirilmiş ders planlarını, etkinlikleri ve başarı testini kullanabilirler.

Üniversitelerde öğretmen adayları ve okullarda öğretmenlere yönelik öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme becerilerinin nasıl geliştirilebileceğine ilişkin eğitimler düzenlenebilir. Bu eğitim kapsamında öğretmenler ve öğretmen adayları,



öz düzenleyici öğrenme becerilerini destekleyen ve öğrencilerin öz düzenleyici stratejiler kullanmalarını teşvik eden etkinlikler hazırlamaları ve sınıf ortamında uygulamaları için uygun koşullar hazırlanabilir.



## Kaynaklar

- Abraham, M. R. ve Renner, J. W. (1986). The sequence of learning cycle activities in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(2), 121-143.
- Açıkgöz, K. Ü. (1992). *İşbirlikli öğrenme*. Malatya: Uğurel Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (1996). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif öğrenme*. (5. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akar, E. (2005). *Asit ve Baz Kavramlarının Anlaşılmasında 5E Öğretim Modelinin Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Bölümü, Ankara.
- Alcı, B. (2007). *Üniversite Öğrencilerinin, Matematik Başarıları ile Algıladıkları Problem Çözme Becerileri, Öz yeterlik Algıları, Bilişüstü Öz düzenleme Stratejileri ve ÖSS Sayısal Puanları Arasındaki Açıklayıcı ve Yordayıcı İlişkiler Örüntüsü*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Altun, S. (2005). *Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Öğretimine İlişkin Öz Yeterlik Algıları*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Altun, S. ve Erden, M. (2006). Öğrenmede motive edici stratejiler ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Yeditepe Üniversitesi, Edu* 7, 2(1), 1-16.
- Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K. ve Isnes, A. (2004). Physics: Frightful, but Fun. Pupils' and Teachers' Views of Physics and Physics Teaching. *Science Education*, 88(5), 683-706.
- Arrends, R.I. (1979). *Classroom Instruction and Management*. New York: McGraw-Hill.

- Arsal, Z. (2010). The Effects of Diaries on Self-Regulation Strategies of Preservice Science Teachers. *International Journal of Environmental & Science Education*, 5 (1), 85-103.
- Ates, S. ve Stevens, J. T. (2003). Teaching line graphs to tenth grade students having different cognitive developmental levels by using two different instructional modules. *Research in Science and Technological Education*. 21(1), 55-66.
- Ateş, S. (2005). Öğretmen adaylarının değişkenleri belirleme ve kontrol etme yeteneklerinin geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 21-39.
- Ateş, S. (2005). The effectiveness of the learning cycle method on teaching dc circuits to prospective female and male science teachers. *Research in Science and Technological Education*. 23(2), 213-227.
- Avcioğlu, O. (2008). *Lise 2 Fizik Dersinde Newton Yasaları Konusunda 7E Modelinin Başarıya Etkisinin Araştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A. P., Çepni, S. ve Akdeniz A.R. (1995). Fen Bilimlerinde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-III. *Çağdaş Eğitim Dergisi*(206): 24-28.
- Aydın, B., Can, G., Ersanlı, K., Kılıç, M., Külahoğlu, S., Öztürk, B., Bilge F., Küçükkaragöz, H., Kısaç, İ., Korkmaz, İ. ve Bilgin M. (2002). *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*. (1. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Aydın, B., Akbağ, M., Tuzcuğlu, S., Yayıcı L. ve Ağır, M. (2005); *Gelişim ve Öğrenme*. (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Aydoğdu, Yıldız, S. (2017). *Etkileşimli simülasyonla zenginleştirilmiş sorgulayıcı-araştırma yöntemin dokuzuncu sınıf öğrencilerin enerji konusundaki başarı ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Azevedo, R. ve Cromley J.G. (2004). Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia?, *Journal of Educational Psychology*. 96(3), 523-535.
- Balcı, S., Çakıroğlu, J., ve Tekkaya, C. (2006). Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change texts as learning cycle. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34.
- Bandura, A. (1971). *Social Learning Theory*. New York: General Learning Press.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward unifying theory of behavioral change, *Psychological Review*. 84, 191-215.
- Bandura, A. ve Cervone, D. (1983). Self-evaluative and Self-efficacy Mechanisms Governing the Motivational Effects of Goal Systems, *Journal of Personality and Social Psychology*, 45,5, 1017-1028.
- Bandura, A. ve Cervone, D. (1986). Differential Engagement of Self-Reactive Influences in Cognitive Motivation, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 38, 1, 92-93.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Bandura, A. ve Wood, R. (1989). Effects of Perceived Controllability and Performance Standards on Self-regulation of Complex Decision-making, *Journal of Personality and Social Psychology*, 56, 5, 805-814.
- Bandura, A. (1989). Regulation of Cognitive Process Through Perceived Self-Efficacy, *Developmental Psychology*, 25-5, 729-735.

- Bandura, A. (1991); "Social Cognitive Theory of Self-Regulation," *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, s. 248-287.
- Bandura, A. ve Jourden, F. J. (1991). " Self- regulatory Mechanisms Governing The Impact of Social Comparison on Complex Decision-making", *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, 6, 941-951.
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning, *Educational Psychologist*, 28, 117-148.
- Bandura, A. (1994). "Self-efficacy", V. S. Ramachaudran (Der.). *Encyclopedia of Human Behavior*, 4, 71-81. New York: Academic Press. 269
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Bandura, A. (2004). Swimming Against the Mainstream: The Early Years from Chilly Tributary to Transformative Mainstream, *Behavior Research and Therapy*, 42, 613-630.
- Bayar, M.F. (2017). *7E öğrenme modelinin 8. sınıf fen ve teknoloji dersi doğal süreçler ünitesinde öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Bentley, E. E. (2007), *Teaching Constructivist Science K-8*, Corwin Press, 117-119.
- Bernacki, M. L., Aguilar, A. C., ve Byrnes, J. P. (2011). *Self-regulated learning and technology-enhanced learning environments: An opportunity-propensity analysis*. In G. Dettori, & P. Persico (Eds.), *Fostering self-regulated learning through ict* (pp. 1-26). Hershey, PA: Information Science Reference.

- Bıyıklı, C. ( 2013). *5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi ve tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychologist*, 1(2), 100-112.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers and students [Electronic version]. *Learning and Instruction*, 7(2), 161-186.
- Boekaerts, M. E. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31(1999), 445-457.
- Boekaerts, M. ve Niemivirta, M. (2000). *Self regulated-learning: Finding a balance between learning goals and ego-protective goals*. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 417-450). San Diego: Academic.
- Boekaerts, M. (2002). Motivation to learn. *Educational Practices Series*, 10, 1-27.
- Boekaerts, M. ve Cascallar, E. (2006). How far have we moved toward the integration of theory and practice in Self-regulation?, *Educational Psychological Review*. 18, 199-210.
- Borkowski, J. G. ve Thorpe, P. K. (1994).” *Self-regulation and Motivation: A Life Span Perspective on Underachievement*”, D. Schunk, B. J. Zimmerman. (Der.). *Selfregulation of Learning and Performance*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Borkowski, J. G. (1996). Metacognition: theory or chapter heading? *Learning and Individual Difference*, 8, 391-402.
- Bölükbaşı, A. G. ve Yıldıztan, D. Ç. (2009). Yerel yönetimlerde iş tatminini etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik alan araştırması. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 27 (2), 345-366.

- Bulut, H. (2012). *Eşeyli üreme ve mayoz bölünme konusunda 7E modelinin başarıya etkisinin araştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bülbül, Y. (2010). *Bilgisayar animasyonları destekli 7E öğrenme döngüsü modelinin difüzyon ve osmoz konusunu anlamaya etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Bybee, R. W. (2003). *Why the seven E's*. Erişim tarihi: 19 Ekim 2017. <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html>
- Bybee, R.W., Taylor, A.J., Gardner, A., Van Scotteer P., Powell, J.C., Westbrook, A. ve Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. Colorado: Springs.
- Carin, A. A., Bass, J. E. (2001). *Teaching Science as Inquiry*. New Jersey: Merrill Prentice Hall
- Chularut, P., DeBacker, T. K. (2004). The Influence of Concept Mapping on Achievement, Self-regulation, and Self-efficacy in Students of English as a Second Language. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 248-263.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, L., Manion, L., ve Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). New York, NY: Routledge.

- Colburn, A. ve Clough, M. (1997). Implementing The Learning Cycle. *The Science Teacher*; 64 30-33.
- Coppola (2004). *Powering up: Learning to teach well with technology*. [Çevrimiçi: <http://www.citeulike.org/group/572/article/366384> adresinden 15.01.2011], Erişim tarihi: 26.01.2012.
- Crocker, L. ve Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. Fort Worth: Holt, Rinehart and Winston.
- Çekilmez, S. (2014). *Lise 2 fizik dersi elektrik konusunun öğretiminde 7E modelinin öğrenci başarı ve tutumuna etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çelik, E. (2012). *Matematik Problemi Çözme Başarısı İle Üstbilişsel, Öz düzenleme, Matematik Özyeterlik Ve Özdeğerlendirme Kararlarının Doğruluğu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çepni, S., Şan, H. M., Gökdere, M. ve Küçük, M. (2001). *Fen bilgisi öğretiminde zihinde yapılanma kuramına uygun 7E modeline göre örnek etkinlik geliştirme*. Maltepe Üniversitesi Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Çepni, S., Ayas, A., Ekiz, D. ve Akyıldız, S. (2010). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çolak, A. (2014). *Ortaöğretim 11. sınıf elektromanyetizma ünitesinde 7E modelinin öğrencilerin kavramsal başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çopur, T. ve Moğol, S. (2012). Fizik eğitimde işbirliğine dayalı yaklaşımın kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 251-266.



- Damar, Yerdelen, S. (2013). *Epistemolojik ve üst-bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme döngüsüne dayalı öğretimin onuncu sınıf öğrencilerinin fizikteki başarısına ve epistemolojik anlayışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirezen, S. (2010). *Elektrik devreleri konusunda 7e modelinin öğrencilerin başarı, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, kavramsal başarıları ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Derry, S.J. ve Murphy, D.A. (1986). Designing systems that train learning ability:from theory to practice, *Review of Educational Research*, 56(1).
- Dinçer, Tural, G. (2009). *Kütle çekimi, serbest düşme hareketi ve ağırlık konularının öğrenilmesinde 5E öğretim modelinin etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Einsenkraft, A. (2003). *Expanding the 5E Model*. The Science Teacher, *Published by the National Science Teachers Association*, 70(6), 56-59.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5e öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, E. (2001). *Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik Eğitiminde 5e Modelinin Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna Ve Hatırlama Düzeyine Etkisine Bir Örnek: “İki boyutta atış hareketi”*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Flavell, J.H. ve Miller, P.H. (1998). *Social cognition*, In W. Damon (Ed.), *Handbook of Child Psychology: Cognition, perception, and language*. 2, 851–898. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. Y. (2012). *How to design and evaluate research in education* (Eighth edition). New York: McGraw-Hill.
- Gejda, L. M. (2006). *Inquiry-Based Instruction in Secondary Science Classrooms: A Survey of Teacher Practice*. Ph.D.Dissertation, University of Hartford.
- George, D. ve Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step a simple guide and reference 11.0 update (4th Ed.)*. Boston, MA: Pearson Education.
- Gök, G. (2014). *7e öğrenme döngüsü modelinin 6. sınıf öğrencilerinin vücudumuzda sistemler konusunu anlamalarına, öz-düzenleme becerilerine, bilimsel epistemolojik inançlarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Görece, M. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuantum fiziği temel kavramlarını anlama düzeylerine 7E öğretim modelinin etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Gümüş, H. ve Yaşar, Ö.Ö. (2014). *9. sınıf Fizik Üçrenk soru bankası*. Ankara: Esen Basın Yayın.
- Güney, T. (2015). *Sorgulamaya dayalı simülasyon destekli fen laboratuvarı uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine etkisi: Kuvvet hareket ünitesi örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Gürbüz, F. (2012). *7E modelinin 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde akademik başarı ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test item to evaluate higher order thinking*. USA: Allyn & Bacon.
- Hañer, A. H. (2005). *Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Harlen, W. (2007). *Teaching, Learning and Assessing Science*. 5- 12. (4. Edition.) Los Angeles: Sage Publications.
- Haşlaman, T. (2005). *Programlama Dersi İle İlgili Öz düzenleyici Öğrenme Stratejileri İle Başarı Arasındaki İlişkilerin İncelemesi: Bir Yapısal Eşitlik Modeli*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Haşlaman, T. ve Aşkar, P. (2007). Programlama dersi ile ilgili öz düzenleyici öğrenme stratejileri ve başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*. 32, 110-122.
- Haşlaman, T. (2011). *Çevrimiçi öğrenme ortamının öğretmen ve öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme becerileri üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hırça, N. (2008). *5E modeline göre "iş, güç ve enerji" ünitesiyle ilgili geliştirilen materyallerin kavramsal değişime etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Hofer, B. K., Yu, S. L. ve Pintrich, P. R. (1998). *Teaching college students to be self-regulated learners*. In B. J. Zimmerman ve D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning from teaching to self-reflective practice* (pp.57-85). London: Guilford Press.
- İmer, Çetin, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının geliştirilmesinde hipermedyanın kullanılması: Özdüzenleme*

*faktörünün incelenmesi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

İnan, B. ve Yüksel, D. (2010). Self-regulated learning: How is it applied as a part of teacher training through diary studies? *Procedia Social and Behavioral Sciences* 3, 116–120.

İsrael, E. (2007). *Özdüzenleme Eğitimi, Fen Başarısı ve Özyeterlilik.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Kadioğlu, C. (2014). *Öğrencilerin Çözünürlük Dengesi Ve Asitler Ve Bazlar Başarısını, Motivasyonunu Ve Öğrenme Stratejilerini Desteklemek İçin Öğretmen Rehberli Sorgulayıcı Araştırma Yaklaşımına Dayalı Öz düzenleyici Öğrenme Yönteminin Uygulanması.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kanlı, U. (2007). *7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kert, S. B. (2008). *Elektronik Performans Destek Sisteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Öz Düzenlemeye Dayalı Öğrenme Becerilerine Etkisi.* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Kılavuz, Y.( 2005). *Yapılandırıcı yaklaşım teorisine dayalı 5E öğrenme döngüsü modelinin onuncu sınıf öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Koç, C. (2007). *Aktif öğrenmenin okuduğunu anlama, eleştirel düşünme ve sınıf içi etkileşim üzerindeki etkileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Köksal, A. (2007). *Üstün Zekalı Çocuklarda Duygusal Zekayı Geliştirmeye Dönük Program Geliştirme Çalışması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Eğitimde Psikolojik Hizmetler Anabilim Dalı.
- Kunduz, N. (2013). *Animasyonlarla öğretimin ve eğitsel oyunların çöktürme titrimetrisi konusunda akademik başarı üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Lawson, A. E. ve Thompson, L. D. (1988). Formal reasoning ability and misconceptions concerning genetics and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 733-746.
- Lawson, A. E. (1995). *Öğrenme Döngüsü. Fen Öğretimi ve Düşünce Geliştirme*. S. Horne, International Thomson Publishing. 164, 132-175.
- Lawson, A. E. (2001). Biyoloji kavramlarını ve akıl yürütme kalıplarını öğretmek için öğrenme döngüsünü kullanma. *Biyoloji Eğitimi Dergisi*, 35(4), 165-169.
- Lefoe, G. (1998). *Creating Constructivist Learning Environments on the Web: The Challenge in Higher Education*.
- Luszczynska, A., Diehl M., Gutiérrez-Doña, B., Kuusinen P., ve Schwarzer, R. (2004). Measuring one component of dispositional self-regulation: Attention control in goal pursuit. *Personality and Individual Differences*, 37(3), 555-566.
- MEB (2007). *Orta Öğretim 9. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2013). *Orta Öğretim 9. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- MEB (2017). *Orta Öğretim 9. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Mecit, O. (2006). The Effect of 7E Learning Cycle Model on the Improvement of Fifth Grade Students' Critical Thinking Skills. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Meece, J. L. (1994). "The Role of Motivation in Self-regulated Learning", D. Schunk, B. J. Zimmerman. (Der.). *Self-regulation of Learning and Performance*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Meydan, A. M. (2015). *Atomun yapısı konusunda uygulanan 7E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Moll, L. C. (1990). "Vygotsky and Education," *The Social Origins of Self-Regulation*, Cambridge University Press.
- Nota, L., Soresi, S. ve Zimmerman, B. J. (2004). Self-Regulation and Academic Achievement and Resilience: A Longitudinal Study. *International Journal of Educational Research*, 41, 198-215.
- Osborne, R. J. ve Wittrock, M. C. (1983). *Learning Science: A Generative Process*.
- Örnek, F., Robinson, W. R. ve Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult?. *International Journal of Environmental & Science Education*. 3(1), 30-34.
- Özdamar, K. (2004). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi, çok değişkenli analizler*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Özerbaş, M. A. (2008). *5E Modeline Uygun Öğretim Etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi*.

(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *Tojet*, 3 (1), 100-111.

Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Özsevgeç, T., Çepni, S. ve Özsevgeç, L. (2006). *5E Modelinin Kavram Yanılgılarını Gidermedeki Etkililiği: Kuvvet-Hareket Örneği*. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

Özsoy, G. (2008). Üst Biliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713-740.

Öztaş, E. (2016). *Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli 7E modelinin sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Pajares, F. (1996). *Self-efficacy Beliefs in Academic Settings*, Review of Educational Research, 66(4), 543-578.

Perry, N. E. ve Drummond, L. (2002). Helping young students become self-regulated Researchers and writers. *The Reading Teacher*, 56(3), 298-310.

Perry, N.E., Vandekamp, K.O., Mercer, L. and Nordby, C.J., (2002). Investigating teacher-student interactions that foster self-regulated learning, *Educational Psychologist*. 37(1), 5-15.

Perry, N.E., Hutchinson, L. ve Thauberger, C., (2008). Talking about teaching selfregulated learning: Scaffolding student teachers' development and use of practices that promote self-regulated learning, *International Journal of Educational Research*. 47, 97–108.

- Peşman, H. ( 2012). *Öğrenme Döngüsüne Karşı Geleneksel Ve Bağlam Temelliye Karşı Bağımsız Öğretimlerin 11. Sınıf Öğrencilerinin Fizikteki Başarı Ve Tutumlarına Etkileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pintrich, P. R. ve De Groot, E. V. (1990). "Motivational an Self-Regulated Learning Components of Classroom Academic Performance," *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40.
- Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia,T. ve McKeachie W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Michigan: School of Educational Building. The University of Michigan.
- Pintrich, P. R., Marx, R. W., ve Boyle, R. A. (1993). Beyond cold conceptual change: the role of motivational beliefs and classroom contextual factors in the process of conceptual change. *Review of Educational Review*, 63, 167-199.
- Pintrich, P. R., Anderman, E. M., ve Klobucar, C. (1994). Intraindividual differences in motivation and cognition in students with and without learning difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 360-370.
- Pintrich, P. R. (1999). The Role of Motivation in Promoting and Sustaining Self-Regulated Learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 459-470.
- Pintrich, P.R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. *Handbook of Self-Regulation*, M. Boekaerts, P. R. Pintrich and M. Zeidner (Eds.), San Diego, CA: Academic Press. pp.452-502.
- Pintrich, P. R., ve Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: theory, research, and applications* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Pintrich, P. R. (2005). *The role of goal orientation in self-regulated learning*. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich and M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (p. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.



- Raffaelli, M., Crockett, L. J., Shen, Y. (2005). "Developmental Stability and Change in Self-Regulation from Childhood to Adolescence", *Journal of Genetic Psychology*, 166, 1.
- Randi, J. (2004). Teachers as self-regulated learners. *Teachers College Record*, 106(9), 1825-1853.
- Rezba, R. J., Sprague, C., McDonnough, J. T. ve Matkins, J. J. (2007). *Learning and Assessing Science Process Skills*. New York: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Sağırlı, M. ve Azapağası, E. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Öğrenmede Öz Düzenlemeyi Öğrenme Becerilerinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42(2),129-161.
- Sağırlı, M., Çiltas A., Azapağası E. ve Zehir K. (2010). Yüksek Öğretimin Öz Düzenlemeyi Öğrenme Becerilerine Etkisi (Atatürk Üniversitesi Örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 587-596.
- Saraç, H. (2015). *Çokluortam destekli 7E modeline göre tasarlanan uygulamaların 5. sınıf fen bilimleri dersi "maddenin değişimi" ünitesinde öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Schunk, D. H. (1983). "Ability versus Effort Attribution Feedback: Differential Effects on Self-Efficacy and Achievement", *Journal of Educational Psychology*, 75, 6, 848-856.
- Schunk, D. H. (1985). "Strategy and Attributional Effects on Children's Self-Efficacy and Skills.", The Annual Meeting of the American Educational Research Association (Bildiri):, Chicago, IL, Mart 31-Nisan 4, 1985.
- Schunk, D. H. (1990). "Goal Setting and Self-Efficacy During Self- Regulated Learning", *Educational Psychologist*, 25-1, 71-86.

- Schunk, D. H. (1991). "Self-Efficacy and Academic Motivation", *Educational Psychologist*, 26(3-4), 207-231.
- Schunk, D. H. (1993). "Student Motivation for Literacy Learning: The Role of Self-Regulatory Processes.", The Annual Meeting of the American Educational Research Association (Bildiri):, New Orleans, LA, Nisan, 1994.
- Schunk, D. H. (1994). *Self-Regulation of Self-Efficacy and Attributions in Academic Settings*, D. Schunk, B. J. Zimmerman. (Der.). Self-Regulation of Learning and Performance, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Schunk, D. H. (1995a). "Learning Goals and Self-Evaluation: Effects on Children's Cognitive Skill Acquisition.", The Annual Meeting and Exhibit of the American Educational Research Association (Bildiri): San Francisco, CA, Nisan 18-22, 1995.
- Schunk, D. H. (1995b). "Self-Monitoring of Skill Acquisition through Self-Evaluation of Capabilities.", The Annual Meeting of the American Educational Research Association (Bildiri):San Francisco, CA, Nisan 18-22, 1995.
- Schunk, D. H., Gunn, T. P. (1996). "Self-Efficacy and Skill Development: Influence of Task Strategies and Attributions", *Journal of Educational Research*, 79, 4, 238- 244.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1997). *Social origins of self-regulatory competence*. *Educational Psychologist*, 32(4), 195-208.
- Schunk, D. H., Ertmer, P. A. (1999). Self-Regulatory Processes During Computer Skill Acquisition: Goal and Self-Evaluative Influences, *Journal of Educational Psychology*, 91-2, 231-260.
- Schunk, D.H. ve Ertmer. P.A. (2000). *Self-regulation and academic learning:selfefficacy enhancing interventions*. Handbook of Self-Regulation, M.Boekaerts, P. R. Pintrich and M. Zeidner (Eds.), Academic Press, California, pp.631-649.

- Schunk, D.H. (2001), *Social Cognitive Theory and Self-Regulated Learning. Self regulated learning and academic achievement theoretical perspectives*, B. J. Zimmerman.and D.H. Schunk (Eds.), Lawrence Erlbaum Associates Publishers, London, pp.125-152.
- Schunk, D. H. ve Pajares, F. (2002). “*The Development of Academic Self-efficacy*”, A. Wigfield; J. Eccles (Der.). Development of Achievement Motivation. San Diego: Academic Press. Schunk, D. H. (2005). “Self-Regulated Learning: The Educational Legacy of Paul R. Pintrich”, Educational Psychologist, 40, 2, 85-94.
- Schunk, D.H., ve Zimmerman, B.J. (2007), Influencing children’s self-efficacy and self-regulation of reading and writing through modeling, Reading & Writing Quarterly, 23. 7-25.
- Schunk, D.H., Pintrich, P.R., ve Meece, J. (2007), *Motivation in Education: Theory, Research, and Applications* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ:Merrill-Prentice Hall.
- Schunk, D. H. (2008). *Learning Theories*, 5th Ed., New Jersey: Upper Saddle River.
- Senemoğlu, N. (2002). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Senemoglu, N. (2003). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. (8. Baskı,). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*, Ankara: Pegem Akademi.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya*. (14. basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Settlagh, J. (2000) Understanding the learning cycle: influences on abilities to embrace the approach by preservice elementary school teachers, *Science Education* 84, 43–50.

- Siribunnam, R. and Tayraukham, S., (2009). Effects of 7e, kwl and conventional instruction on analytical thinking, learning achievement and attitudes toward chemistry learning. *Journal of Social Sciences*, 5(4), 279–282.
- Staver, J., R. ve M. G., Shroyer. (2005). Teaching Elementary Teachers How To Use The Learning Cycle For Guided Inquiry Instruction In Science. Center For Science Education (<http://Genesismission.Jpl.Nasa.Gov/Educate/Kitchen/Foodthought/Staver.Html>).
- Stevens, T., Olivarez, A, Lan, W. Y., Tallent-Runnels, M. K. (2004). Role of Mathematics Self-efficacy and Motivation in Mathematics Performance Across Ethnicity. *Journal of Educational Research*, 97, 4.
- Sungur, S., Tekkaya, C., ve Geban, O. (2001). The Contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. *School Science and Mathematics*, 101, 91-101.
- Sungur, S. (2004). *Probleme Dayalı Öğrenme Modelinin Lise Biyoloji Derslerinde Kullanılması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sungur, S. ve Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *Journal of Educational Research*, 99, 307-317.
- Sungur, S. ve Güngören S. (2009). Sınıf Ortamının Öğrencilerin Öz Düzenleme Becerileri ve Fen Başarıları Üzerindeki Rolü, *İlköğretim Online*, 8(3), 883-900.
- Şahin, E. (2012). *7e Ve Yaratıcı Drama Destekli 7e Modellerinin Fizik Öğretmen Adaylarının Manyetik Alan Konusunda Başarı Ve Tutumlarına Etkileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Şimşek, N. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme ve öğretime eleştirel bir yaklaşım, Eğitim Bilimleri ve Uygulama*. 3(5), 115–139
- Tanrıverdi, G. (2012) *Fen ve teknoloji öğretiminde 7e öğrenme model merkezli fizik laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). *İçerik analizi ve uygulama örnekleri*. Epsilon Yayınları: İstanbul.
- Tekbıyık, A. (2010). *Bağlam temelli yaklaşımla ortaöğretim 9. sınıf enerji ünitesine yönelik 5E modeline uygun ders materyallerinin geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon..
- Tinker, R. (1997). *Thinking About Science*. (Elektronik Sürüm). Concord: The Concord Consortium Educational Technology Lab, M.A
- Tonguç, D. (2013). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Motivasyon Düzeylerinin Ve Öz-Düzenlemeye Dayalı Öğrenme Stratejilerinin Matematik Başarısını Yordama Gücü*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Topses, G. (2006). *Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi*, (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Toroslu, Çekiç, S. (2011). *Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı İle Desteklenen 7e Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı Ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Trowbridge, L., Bybee, R.W ve Powell, J.C. (2004). *Teaching Secondary School Science*. New Jersey: Merrill / Prentice Hall.

- Tuckman, B. W. (1991). Educational Psychology, Harcourt Brace Jovanovich, Orlando, Florida.
- Turgut, U. ve Gürbüz, F. (2011). Effects of Teaching with 5E Model on Students' Behaviors and Their Conceptual Changes about the Subject of Heat and Temperature. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 679-706.
- Ulusoy, A., Güngör, A., Akyol, A., Sübası G., Ünver G. ve Koç, G. (2002). *Gelişim ve Öğrenme*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Usher, E. L., Pajares, F. (2005). "Sources of Academic and Self-Regulatory Efficacy Beliefs of Entering Middle School Students", *Contemporary Educational Psychology*, 31(2). 125-141.
- Usher, E. L., ve Pajares, F. (2006). Sources of academic and selfregulatory efficacy Beliefs of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 31, 125–141.
- Usher, E. L., ve Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 89-101.
- Vincent, D., Cansel, D. ve Miligan, J. (2008). Will It Float?, *Science and Children*, 12, 36- 39.
- Üredi, I. ve Üredi L. (2005). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Öz Düzenleme Stratejileri ve Motivasyonel İnançlarının Matematik Başarısını Yordama Gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 250-260.
- Üredi, I. ve Üredi L. (2007). Öğrencilerin Öz-Düzenleme Becerilerini Geliştiren Öğrenme Ortamının Oluşturulması. *Edu 7. 2(2)*. 5.
- Vohs, K. D. ve Baumeister, R. F. (2004). *Understanding Self-Regulation: An Introduction*. R.F. Baumeister ve K.D. Vohs (Ed.). Handbook of the Self-regulation: Research Theory and Applications (1. Baskı) (s. 1-9). Newyork: The Guilford Press.

- Weinstein, C. E. ve Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 315-327). New York: MacMillan Publishing Company.
- Wilder, M. ve Shuttleworth, P. (2004). *Cell Inquiry Cycle Lesson: A 5E Learning Cycle Lesson*. *Science Activities* 41(1): 25-31.
- Wilder, M. ve Shuttleworth, P. (2005). *Cell Inquiry: A 5e Learning Cycle Lesson*. *Science Activities*, 41(4), 37- 43.
- Winne, P. H. ve Hadwin, A. F. (1998). *Studying as self-regulated learning*. In D. J. Hacker, J. Dunlosky ve A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp.279-306). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Winne, P.H. ve Perry, N.E. (2000). *Measuring self-regulated learning*. *Handbook of self-regulation*. P. Pintrich, M. Boekaerts, and M. Zeidner (Eds.), Orlando, FL: Academic Press, pp. 531–566.
- Winne, P.H. (2001). *Self-regulated learning viewed from models of information processing. Self regulated learning and academic achievement theoretical perspectives*, B. J. Zimmerman and D. H. Schunk (Eds.) Lawrence Erlbaum Associates Publishers, London, pp.153-190.
- Winne, P.H. ( 2005). Key issues on modeling and applying research on selfregulated learning, *Applied Psychology*. 54(2), 232–238.
- Winne, P.H., Nesbit, J.C., Kumar, V., Hadwin, A.F., Lajoie, S.P., Azevedo, R., vd. (2006). Supporting self-regulated learning with gStudy software: The learning kit project, *Technology, Instruction, Cognition and Learning*. 3, 105-113.
- Wittrock, M. C. (1986). *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice*. M. C. Wittrock (Der.), *Handbook of Research on Teaching*, USA: Macmillan.
- Wolters, C. A., Yu, S. L. ve Pintrich, P. R. (1996). *The Relation Between Goal Orientation and Students' Motivational Beliefs and Self-Regulated Learning*, *Learning and Individual Differences*, 8, 211, 238

- Wolters, C. A. (1998a). *The Relation Between High School Students' Motivational Regulation and Their Use of Learning Strategies, Effort, and Classroom Performance*. *Learning and Individual Differences*, 1(3). 281-299.
- Wolters, C. A. (1998b). Self-Regulated Learning and College Students' Regulation of Motivation. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 224-235.
- Wolters, C.A., Pintrich, P.R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, english and social studies classrooms, *Instructional Science*. 26, 27-47.
- Wolters, C.A., Rosenthal, H. (2000), The relations between students' motivational beliefs and their use of motivational strategies, *International Journal of Educational Research*. 33, 801- 820.
- Wolters, C. A., Pintrich, P. R. ve Karabenick, S. A. (2003). Assessing academic selfregulated learning. Paper prepared for the Conference on Indicators of Positive Development: Definitions, Measures, and Prospective Validity, Washington, DC: ChildTrends, National Institutes of Health. [http://childtrends.org/wpcontent/uploads/2013/05/Child\\_Trends-2003\\_03\\_](http://childtrends.org/wpcontent/uploads/2013/05/Child_Trends-2003_03_)
- Wolters, C. A. (2010). Self-regulated learning and the 21st century competencies. Department of Educational Psychology, University of Houston.[http://www.hewlett.org/uploads/Self\\_Regulated\\_Learning\\_\\_21st\\_Century\\_Competencies.pdf](http://www.hewlett.org/uploads/Self_Regulated_Learning__21st_Century_Competencies.pdf) adresinden 28 Ağustos 2012 tarihinde edinilmiştir.
- Woolfolk, A. (2007). *Educational Psychology*, 10th Ed., Boston, USA: Allyn and Bacon.
- Yalçın, E. (2010). *5E Öğrenme Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Konularını Anlamalarına ve Fen'e Yönelik Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Yenice, E. (2014). *Yapılandırmacı yaklaşımın 7e öğrenme modelinin 8.sınıf Fen ve Teknoloji dersi "Mitoz ve Mayoz Bölünme" konusunda öğrencilerin akademik*



*başarılarına etkisinin incelenmesi.* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.

Yeşilyurt, E. (2009). İşbirliğine dayalı öğrenmenin öğrenci davranışları üzerindeki etkisine ilişkin öğrenci görüşleri, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 161-178.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, E. (2008). *5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimde üst bilişin etkileri: 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir uygulama*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yıldız, A. ve Büyükkasap, E. (2011). Öğretmen Adaylarının Compton Olayını Anlama Düzeyleri Ve Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinin Akademik Başarıya Etkisi, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1643-1664.

Yılmaz, Ö. (2013). *Fen öğretiminde öğrenci başarısını ve öz-düzenleme becerilerini geliştiren sınıf ortamının oluşturulmasında mobil teknoloji kullanımı*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Bilişötesi Farkındalık Ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yüksel, G. (2003). İlköğretim öğrencilerinin gelişim alanları, gelişim alanlarının işaretçisi olan ihtiyaçlar ve geliştirilmesi gereken beceriler: Bu süreçte rehber öğretmenin işlevleri: Kurumsal bir inceleme. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı: 159.

Zimmerman, B.J. ve Pons, M.N. (1986). Development of a structural interview for assesing student use of self-regulated learning strategies, *American Educational Research Journal*. 23(4), 614-628.

- Zimmerman, B. J. ve Martinez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 80, 284-290.
- Zimmerman, B.J. (1989). A social Cognitive view of self-regulated academic learning, *Journal of Educational Psychology*. 81(3), 329-339.
- Zimmerman, B.J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement: An overview, *Educational Psychologist*. 25, 3–17.
- Zimmerman, B. J., Bandura, A. ve Martinez-Pons, M. (1992). Self- Motivation for Academic Attainment: The Role of Self-Efficacy Beliefs and Personal Goal-Setting., *American Educational Research Journal*, 29, 3, 663-676.
- Zimmerman, B. J. (1994). *"Dimensions of Academic Self-regulation: A Conceptual Framework for Education"*, D. Schunk, B. J. Zimmerman. (Der.). Self-Regulation of Learning and Performance, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Zimmerman, B. J., Bandura, A. (1994). Impact of Self-regulatory Influences on Writing Course Attainment. *American Educational Research Journal*, 31, 4, 845-862.
- Zimmerman, B.J., Bonner, S. and Kovach, R. (1996). Developing self-regulated learners. Beyond achievement to self-efficacy, Washington DC: American Psychological Association.
- Zimmerman, Barry J. (1998). Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective, Boekaerts, M., Pintrich, P. R. ve Zeidner, M. (Edt.). *Handbook of Self-Regulation*. San Diego, CA: Academic Pres.
- Zimmerman, B. J. (1998). *Developing self-fulfilling cycles of academic regulation: An analysis of exemplary instructional models*. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: from teaching to self-reflective practice* (pp. 1-20). New York, NY: The Guilford press.

- Zimmerman, B.J. (2000). Attaining self-regulation. Handbook of Self-Regulation. Handbook of Self-Regulation, M.Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), San Diego, CA: Academic Press. pp.13-39.
- Zimmerman, B. J. ve Dale H. Schunk (2001); *Self Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspective*, 2th Ed., Lawrance Erlbaum Associates, Publishers, New Jersey.
- Zimmerman, B.J. (2001). *Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis*. Self regulated learning and academic achievement theoretical perspectives. Zimmerman, B.J.,Schunk, D.H., (eds.), Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, London. pp.1-38.
- Zimmerman, B.J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview, *Theory Into Practice*. 41(2), 64-70.
- Zimmerman, B.J. & Schunk, D.H. (2004). Self-regulating intellectual processes and outcomes: A social cognitive perspective, In D.Y.Dai, & R. J. Sternberg (Eds), Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development.(pp. 323-349). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publieshers.
- Zimmerman, B. J. (2005). *Attaining sef-regulation: a social cognitive perspective*. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich and M. Zeidner (Eds.), Handbook of self-regulation (p. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B.J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects, American Educational Research Journal. 45(1):166–183.

<https://www.slideshare.net/zafererkan7/5e-retim-modeli-53897173>

[http://www.johnlpryor.com/JP\\_Digital\\_Portfolio/EDU\\_7901\\_files/EDU%207901%20Data%20Definitions.pdf](http://www.johnlpryor.com/JP_Digital_Portfolio/EDU_7901_files/EDU%207901%20Data%20Definitions.pdf)

[http://www.johnlpryor.com/JP\\_Digital\\_Portfolio/EDU\\_7901\\_files/EDU%207901%20Data%20Definitions.pdf](http://www.johnlpryor.com/JP_Digital_Portfolio/EDU_7901_files/EDU%207901%20Data%20Definitions.pdf).

[http://www.johnlpryor.com/JP\\_Digital\\_Portfolio/EDU\\_7901\\_files/EDU%207901%20Data%20Definitions.pdf](http://www.johnlpryor.com/JP_Digital_Portfolio/EDU_7901_files/EDU%207901%20Data%20Definitions.pdf)



## **Ek-A: Kazanımlar**

### **MEB 9. SINIF ENERJİ ÜNİTESİ KAZANIMLARI**

#### **9.4.1. İş, Enerji ve Güç**

9.4.1.1. İş, enerji ve güç kavramlarını açıklar ve birbirleriyle ilişkilendirir.

- Mekanik enerji, elektrik enerjisi, nükleer enerji gibi farklı enerji türleri için verilen örnekler ile öğrencilerin iş ve enerji kavramlarını ilişkilendirmeleri sağlanır.
- Öğrencilerin iş ve güç kavramlarının matematiksel modellerini incelemeleri sağlanır.
- Öğrenciler iş ve güç kavramları ile ilgili günlük hayattan mekanik ile ilgili problemler çözer.

#### **9.4.2. Mekanik Enerji**

9.4.2.1. Mekanik enerji kavramını, kinetik ve potansiyel enerji kavramları ile ilişkilendirerek açıklar.

- Kinetik enerji ve potansiyel enerjinin bağlı olduğu değişkenleri günlük hayat örnekleri üzerinden analiz eder.
- Öğrenciler iş, kinetik enerji ve potansiyel enerji ile ilgili hesaplamalar yapar.
- Öğrencilerin kinetik enerji ve potansiyel enerjinin matematiksel modellerini kullanarak hesaplama yapmaları sağlanır.
- Öğrencilerin iş ve enerjideki değişim ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.
- Kinetik ve potansiyel enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.

#### **9.4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri**

9.4.3.1. Enerji korunumu, aktarımını açıklar ve enerjinin bir türden diğerine dönüşebileceği çıkarımını yapar.

- Öğrencilerin sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen işe dönüştürülemeyeceğini anlamaları sağlanır.
- Öğrencilerin enerjinin bir cisim veya sistemden diğerine aktarılabilceğini günlük hayat örnekleri üzerinden açıklamaları sağlanır.
- Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.

9.4.3.2. Canlıların besinlerden kazandıkları enerjiyi ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır.

- Öğrencilerin dengeli beslenmeye yönelik farkındalık kazanmaları sağlanır.

#### **9.4.4. Verim**

9.4.4.1. Verim kavramını açıklar ve teknolojiye uygulamalarla ilişkilendirir.

- Öğrencilerin tarihsel süreçte tasarlanmış devir daim araçlarını incelemeleri ve verimi artırmaya yönelik çabaları tartışmaları sağlanır.
- Öğrencilerin verimi artırmak için farklı tasarımlar yapmaları ve modeller geliştirmeleri sağlanır.

#### **9.4.5. Enerji Kaynakları**

9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır ve sunar.

- Öğrencilerin enerji tasarruf yollarını s  
orgulayarak enerji tasarrufuna yönelik farkındalık düzeyinin artırılması sağlanır.
- Enerji kaynakları üzerine öğrencilerin bireysel araştırma yapmaları desteklenir.

## YENİ KAZANIMLAR

### 1. BÖLÜM: İŞ, ENERJİ, GÜÇ (3 SAAT-9 SORU)

- 1.1. İş kavramı ile cisme uygulanan kuvvet ve kuvvetin uygulandığı cismin yer değiştirmesi arasında bağlantı kurar. (KAVRAMA) 2
- 1.2. İşle, cisme uygulanan kuvvet ve cismin yer değiştirmesi arasındaki matematiksel modeli kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer. (KAVRAMA) 2
- 1.3. Skaler bir büyüklük olan işin, nasıl pozitif ve negatif değerler alabileceğini açıklar. (KAVRAMA) 1
- 1.4. Günlük hayattaki farklı olaylarda iş yapılırken harcanan enerjinin türünü belirtir. (BİLGİ) 1
- 1.5. Güç kavramı ile yapılan işin veya aktarılan enerjinin hızı arasında bağlantı kurar. (KAVRAMA) 1
- 1.6. Güç kavramının matematiksel modelini kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer. (KAVRAMA) 2

### 2. BÖLÜM: MEKANİK ENERJİ (4 SAAT-12 SORU)

- 2.1. Kinetik enerji ile cismin kütlesi ve hızı arasında bağlantı kurar. (KAVRAMA) 1
- 2.2. Kinetik enerjinin matematiksel modelini kullanarak problemler çözer. (KAVRAMA) 1
- 2.3. Potansiyel enerji ile cismin ağırlığı ve yerden yüksekliği arasında bağlantı kurar. (KAVRAMA) 2
- 2.4. Potansiyel enerjisinin matematiksel modelini kullanarak problemler çözer. (KAVRAMA) 1
- 2.5. Mekanik enerjinin, cismin kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamı olduğunu ifade eder. (KAVRAMA) 1
- 2.6. Potansiyel enerjinin değişmemesi koşuluyla, kinetik enerjideki değişimin, cisim üzerine yapılan işe eşit olduğunu açıklar. (KAVRAMA) 1
- 2.7. Kinetik enerjideki değişim ile cisim üzerine yapılan iş arasındaki matematiksel modeli kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer. (KAVRAMA) 2
- 2.8. Kinetik enerjinin değişmemesi koşuluyla, potansiyel enerjideki değişimin, cisim üzerine yapılan işe eşit olduğunu açıklar. (KAVRAMA) 1
- 2.9. Potansiyel enerjideki değişim ile cisim üzerine yapılan iş arasındaki matematiksel modeli kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer. (KAVRAMA) 1
- 2.10. Mekanik enerjideki değişimin, kinetik ve potansiyel enerjinin her ikisindeki değişimin toplamı olduğunu hesaplar. (KAVRAMA) 1

**3. BÖLÜM: ENERJİNİN KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ (3 SAAT- 9 SORU) (ENERJİ KORUNUMU VE AKTARIMI: 2 SAAT)**

**(CANLILARIN BESİNLERDEN KAZANDIKLARI ENERJİ: 1 SAAT)**

- 3.1.** Sürtünmesiz ve dışarıdan bir kuvvet uygulanmadığı ortamlarda mekanik enerjinin korunduğunu açıklar. **(KAVRAMA) 1**
- 3.2.** Sürtünmeli ortamlarda, sürtünmeden dolayı mekanik enerjinin korunmadığını, enerjinin tamamının hedeflenen işe dönüştürülemeyeceğini açıklar. **(KAVRAMA) 2**
- 3.3.** Enerjinin bir cisim veya sistemden diğerine aktarılabilceğini günlük hayat örnekleri üzerinden açıklar. **(KAVRAMA) 1**
- 3.4.** Enerjinin bir türden diğerine dönüşebileceği çıkarımını yapar. **(KAVRAMA) 3**
- 3.5.** Canlıların besinlerden kazandıkları enerji ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır. **(KAVRAMA) 1**
- 3.6.** Sağlıklı Beslenme Piramidinden yararlanarak dengeli beslenmeyi örneklerle açıklar. **(KAVRAMA) 1**

**4. BÖLÜM: VERİM (1 SAAT-3 SORU)**

- 4.1.** Verim kavramını, yapılan iş ve harcanan enerji cinsinden açıklar. **(KAVRAMA) 1**
- 4.2.** Tarihsel süreçte tasarlanmış devridaim araçlarının çalışma prensibini açıklar. **(KAVRAMA) 1**
- 4.3.** Verimi artırmak için farklı tasarımlar yapar. **(SENTEZ) 1**

**5. BÖLÜM: ENERJİ KAYNAKLARI (2 SAAT-6 SORU)**

- 5.1.** Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını tanımlar. **(BİLGİ) 2**
- 5.2.** Yenilenebilir enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır. **(KAVRAMA) 1**
- 5.3.** Yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır. **(KAVRAMA) 1**
- 5.4.** Enerji tasarrufunun neden önemli olduğunu açıklar. **(KAVRAMA) 2**

## Ek-B: Enerji Başarı Testi Belirtke Tablosu

| K: Kısa cevaplı sorular<br>Ç: Çoktan seçmeli sorular<br>E: Eşleştirme soruları | ENERJİ BAŞARI TESTİ BELİRTKE TABLOSU                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |                                       |               |                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------------------------------------|---------------|----------------------------------------|-----------|
|                                                                                | Bloom Taksonomisi                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |                                       |               |                                        |           |
|                                                                                | Kazanım (kazanım için yıllık planda ayrılan süre) [ soru (sorunun puanı) ] |                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |        |                                       |               |                                        |           |
| Kavramlar                                                                      | Bilgi                                                                      | Kavrama                                                                                                                                                                                                                                                                   | Uygulama | Analiz | Sentez                                | Değerlendirme | Toplam                                 | Yüzde (%) |
| 1. İş, Enerji ve Güç                                                           | 1.4 (0,5)[6 Ç (2) ]                                                        | 1.1 (0,5) [1 Ç (2) ,2 Ç (2) ]<br>1.2 (0,5)[3 Ç (2) ,4 Ç (2)]<br>1.3 (0,5)[5 Ç (2)]<br>1.5 (0,5) [7 Ç (2) ]<br>1.6 (0,5) [8 Ç (2), 32 K (4) [ a) 1,b)1, c)2 ]]                                                                                                             |          |        |                                       |               | 6 kazanım - 3 Saat (9 soru-20 puan)    | 23.1 (20) |
| 2. Mekanik Enerji                                                              |                                                                            | 2.1 (0,4) [9 Ç (2) ]<br>2.2 (0,4) [10 Ç (2) ]<br>2.3 (0,4) [11 Ç (2), 33 K (4) ]<br>2.4 (0,4) [12 Ç (2) ]<br>2.5 (0,4) [13 Ç (2)]<br>2.6 (0,4) [14 Ç (2) ]<br>2.7 (0,4) [15 Ç (2) ,16 Ç (2) ]<br>2.8 (0,4) [17 Ç (2) ]<br>2.9 (0,4) [18 Ç (2) ]<br>2.10 (0,4) [19 Ç (2) ] |          |        |                                       |               | 10 kazanım - 4 Saat (12 soru-26 puan)  | 30.8 (26) |
| 3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri                                    |                                                                            | 3.1 (0,5) [20 Ç (2) ]<br>3.2 (0,5) [21 Ç (2), 22 Ç (2) ]<br>3.3 (0,5) [23 Ç (2) ]<br>3.4 (0,5) [24 Ç (2), 25 Ç (2), 26 Ç (2) ]<br>3.5 (0,5) [27 Ç (2) ]<br>3.6 (0,5) [28 Ç (2) ]                                                                                          |          |        |                                       |               | 6 kazanım - 3 Saat (9 soru-18 puan)    | 23.1 (18) |
| 4. Verim                                                                       |                                                                            | 4.1 (0,3) [34 K (4) ]<br>4.2. (0,3) [35 K (4) ]                                                                                                                                                                                                                           |          |        | 4.3. (0,4) [36 K (4) ]                |               | 3 kazanım - 1 Saat (3 soru-12 puan)    | 7.7 (12)  |
| 5. Enerji Kaynakları                                                           | 5.1 (0,5) [37 E (6), 38 E (6) ]                                            | 5.2 (0,5) [39 E (6) ]<br>5.3 (0,5) [29 Ç (2) ]<br>5.4 (0,5) [30 Ç (2), 31 Ç (2)]                                                                                                                                                                                          |          |        |                                       |               | 4 kazanım - 2 Saat (6 soru-24 puan)    | 15.3 (24) |
| TOPLAM                                                                         | 2 kazanım – 1 saat (3 soru-14 puan)                                        | 26 kazanım – 11,5 saat (35 soru- 82 puan)                                                                                                                                                                                                                                 |          |        | 1 kazanım – 0,4 saat (1 soru- 4 puan) |               | 29 kazanım -13 saat (39 soru-100 puan) |           |
| Yüzde (%)                                                                      | 7.7 (14)                                                                   | 89.7(82)                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | 2.6 (4)                               |               |                                        | 100       |



## Ek-C: Enerji Başarı Testi

### ENERJİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Adı-Soyadı: \_\_\_\_\_ Okul Adı: \_\_\_\_\_

Öğrenci No: \_\_\_\_\_ Sınıf/Şube: \_\_\_\_\_

Cinsiyet: ☐Kız ☐Erkek

Sevgili öğrenciler,

Bu test, 9. Sınıf ENERJİ ünitesinde yer alan konular hakkındaki bilgilerinizi ölçmek amacı ile hazırlanmıştır. Testte çoktan seçmeli, kısa cevaplı ve eşleştirmeli olmak üzere üç farklı soru çeşidi yer almaktadır. Testte verdiğiniz cevaplar gizli tutulacak ve yalnızca araştırma amaçlı kullanılacaktır.

Katkılarınızdan dolayı teşekkür eder, başarılar dileriz.

#### Açıklamalar:

- Testte 31 çoktan seçmeli, 5 kısa cevaplı ve 3 eşleştirme olmak üzere toplam 39 soru yer almaktadır.
- Her bir soruyu dikkatlice okuyunuz ve soru ile verilmiş şekli dikkatlice inceleyiniz.
- Kısa cevaplı soruları cevaplarken sorudan sonra verilmiş olan özel alanı kullanınız.
- Çoktan seçmeli sorularda sadece tek şık seçiniz ve doğru şıkkı yuvarlak içine alınız.
- Eşleştirmeli sorularda boş bırakılan yerlere, tabloda bulunan ve harflerle verilen seçeneklerden uygun olanı yazınız.
- Cevabınızı değiştirmenize olanak sağlayacağı için işaretlemelerde kurşun kalem kullanınız.
- Soru çözümlerinde hesap makinesi gibi elektronik aletleri kullanmayınız.
- Yanlış cevaplar doğru cevapları götürmeyecektir. Lütfen bütün sorulara cevap veriniz.
- Soruları çözmek için test üzerindeki boş alanları kullanabilirsiniz.
- Test için ayrılan süre 40 dakikadır. Bu süre içinde testi tamamlayınız.
- Test toplam 100 puan üzerinden değerlendirilecektir.

## I. Bölüm

Bu bölüm 31 adet çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Her soru için yalnızca bir şık işaretleyiniz. Cevabınızı yuvarlak içine alınız.  
Çözümünde ihtiyaç duyduğunuz sorularda;  
\*Yerçekimi ivmesinin değerini  $g=10 \text{ m/s}^2$  alınız.  
\*Aksi belirtilmediği sürece, tüm kütlelerin potansiyel enerji değerleri yere göre hesaplanacaktır.

1. Efe yaptığı bir deney sonucunda, bir cisme etki eden kuvvetler ile cisimlerin o kuvvetlerin etkisiyle yaptıkları yer değiştirme miktarlarını aşağıdaki tabloya kaydediyor. Daha sonra tablodaki "Yapılan iş" sütunu, öğretmen tarafından hesaplanarak dolduruluyor.

|          | Cisme uygulanan kuvvet<br>F<br>(newton) | Cismin yer değiştirme miktarı<br>$\Delta x$<br>(metre) | Yapılan iş<br>W<br>(joule) |
|----------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. ölçüm | 5                                       | 20                                                     | 100                        |
| 2. ölçüm | 5                                       | 40                                                     | 200                        |
| 3. ölçüm | 10                                      | 20                                                     | 200                        |

Buna göre Efe, hangi iki ölçümü kullanarak, yapılan iş ile kuvvet ve yapılan iş ile yer değiştirme arasındaki ilişkiyi kurabilir?

|    | <u>İş-kuvvet ilişkisi</u> | <u>İş-yer değiştirme ilişkisi</u> |
|----|---------------------------|-----------------------------------|
| A) | 1. ölçüm-2. ölçüm         | 1. ölçüm-3. ölçüm                 |
| B) | 1. ölçüm-3. ölçüm         | 1. ölçüm-2. ölçüm                 |
| C) | 1. ölçüm-3. ölçüm         | 1. ölçüm-3. ölçüm                 |
| D) | 1. ölçüm-2. ölçüm         | 1. ölçüm-2. ölçüm                 |
| E) | 2. ölçüm-3. ölçüm         | 1. ölçüm-3. ölçüm                 |

2. Bir işçi, her birinin ağırlığı 7 N olan 30 tuğlayı, yerden kaldırıp bir kamyonu yüklemektedir.

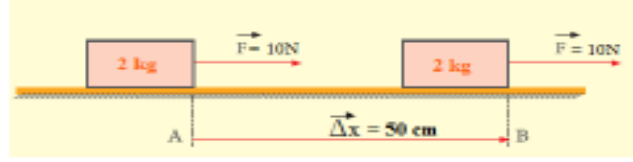
Yapılan işi hesaplamak için yukarıdaki bilgilerin yanında;

- Tuğlaların kaldırıldığı yükseklik
- Tuğlaların kütlesi
- Tuğlaların taşındığı süre

bilgilerinden hangileri gereklidir?

- Yalnız I
- Yalnız II
- Yalnız III
- I ve II
- I ve III

3. Yatay sürtünmesiz bir yolda, şekildeki gibi yola paralel sabit 10 N şiddetindeki bir kuvvetin etkideği cisim, A noktasından B noktasına geliyor.



A ve B noktaları arasındaki uzaklık 50 cm olduğuna göre; bu noktalar arasında yapılan iş kaç J'dür?

- A) 1/10  
B) 1/5  
C) 5  
D) 10  
E) 500
4. Bir yük asansörü, ağırlığı 600 N olan buzdolabı sabit hızla, bir binanın zemin katından 10. katına çıkıyor. Binanın her bir katının yüksekliği 2,5 m olduğuna göre, yük asansörünün uyguladığı kuvvetin yaptığı iş kaç kJ'dür?
- A) 6  
B) 9  
C) 12  
D) 15  
E) 18
5. Bir cisme etki eden yerçekimi kuvvetinin cisim üzerine yaptığı işle ilgili olarak;
- I. Cisim yerçekimi kuvvetiyle aynı yönde hareket ediyorsa, iş pozitifdir.  
II. Cisim yerçekimi kuvvetine zıt yönde hareket ediyorsa, iş pozitifdir.  
III. Cisim yerçekimi kuvvetine dik bir kuvvetin etkisinde hareket ediyorsa, iş sıfırdır.  
IV. Cisim yerçekimi kuvvetine dik bir kuvvetin etkisinde hareket ediyorsa, iş pozitifdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

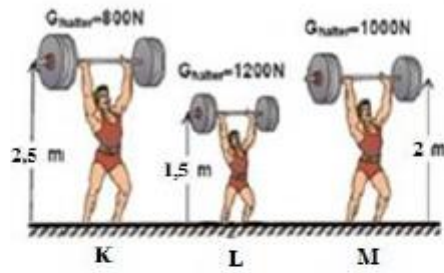
- A) I ve III  
B) I ve IV  
C) II ve III  
D) II ve IV  
E) III ve IV

6. Enerji ile ilgili olarak;

- I. Sporcunun koşu esnasında vücudu üzerine iş yaparken harcadığı enerji kimyasal enerjidir.
- II. Baraj kapakları açılınca, barajda biriken suyun iş yapmak için harcadığı enerji potansiyel enerjidir.
- III. Fren yapan araba lastiklerinin iş yapmak için harcadığı enerji mekanik enerjidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III
  - B) I ve II
  - C) I ve III
  - D) II ve III
  - E) I, II ve III
7. Şekilde K, L ve M harfleriyle sıralanmış halterciler ağırlıkları üzerinde yazan halterleri verilen yüksekliklere kaldırmaktadırlar. Haltercilerin ortaya koyduğu güçler ise sırasıyla  $P_K$ ,  $P_L$  ve  $P_M$ ; halterleri kaldırma süreleri ise  $t_K$ ,  $t_L$  ve  $t_M$  dir.



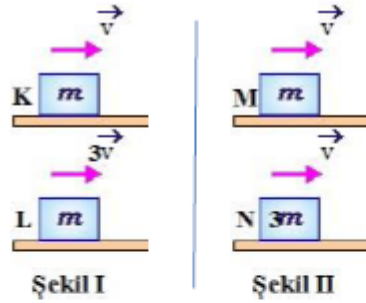
Haltercilerin halterleri kaldırma süreleri arasında  $t_K = t_L < t_M$  ilişkisi olduğuna göre  $P_K$ ,  $P_L$  ve  $P_M$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $P_M > P_L > P_K$
- B)  $P_K = P_M > P_L$
- C)  $P_K > P_M > P_L$
- D)  $P_K > P_L > P_M$
- E)  $P_L > P_M > P_K$

8. Günde 12 saat çalıştırılan bir klima, 30 günde 360 TL'lik elektrik enerjisi tüketmektedir. Elektrik enerjisinin 1 kilowatt-saat'i 0,5 TL olduğuna göre, bu klimanın gücü kaç kilowatt'tır?

- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4  
E) 5

9. Sürtünmesiz yatayda, belirtilen sabit hızlarla hareket eden Şekil I' deki K ve L ile Şekil II' deki M ve N cisimlerinin kinetik enerjileri sırasıyla  $E_K$ ,  $E_L$ ,  $E_M$  ve  $E_N$ ' dir.



Kinetik enerjinin cismin kütlesi ve hızı ile doğru orantılı olduğu bilgisine sahip olup, Şekil I ve Şekil II'yi inceleyen bir öğrenciye göre;  $E_K$  ile  $E_L$  ve  $E_M$  ile  $E_N$  arasındaki ilişki nasıldır?

Şekil I

Şekil II

- |                |             |
|----------------|-------------|
| A) $E_K = E_L$ | $E_M = E_N$ |
| B) $E_K < E_L$ | $E_M < E_N$ |
| C) $E_K < E_L$ | $E_M > E_N$ |
| D) $E_K > E_L$ | $E_M < E_N$ |
| E) $E_K = E_L$ | $E_M > E_N$ |

10. Şekildeki 500 g kütleye sahip oyuncak araba, 20 m/s hızla hareket etmektedir.



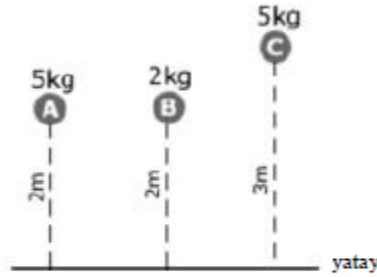
Oyuncak arabanın kinetik enerjisi kaç J'dür?

- A) 50
- B) 100
- C) 200
- D) 500
- E) 1000

11. Potansiyel enerji ile ilgili çalışma yapan bir grup öğrenciye, A, B ve C cisimlerinin kütleleri ve yerden yüksekliklerinin gösterildiği aşağıdaki şekil ile birlikte;

- Kütleleri eşit iki cisimden, yerden yüksekliği daha büyük olanın, potansiyel enerjisi daha büyüktür.
- Yerden yükseklikleri eşit iki cisimden, kütlesi büyük olanın, potansiyel enerjisi daha büyüktür.

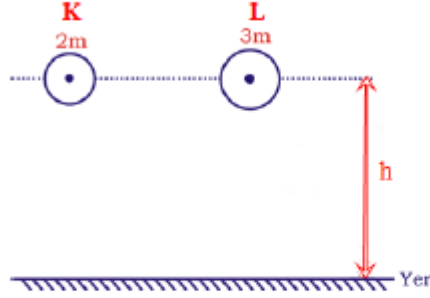
bilgilerini içeren bir çalışma yaprağı dağıtılmıştır.



Buna göre, öğrenciler çalışma yaprağında kendilerinden istenen A, B ve C cisimlerinin potansiyel enerjileri;  $E_{PA}$ ,  $E_{PB}$  ve  $E_{PC}$  arasındaki ilişkiyi nasıl kurarlar?

- A)  $E_{PA} = E_{PB} = E_{PC}$
- B)  $E_{PA} = E_{PC} > E_{PB}$
- C)  $E_{PA} = E_{PB} > E_{PC}$
- D)  $E_{PC} > E_{PA} > E_{PB}$
- E)  $E_{PA} > E_{PB} > E_{PC}$

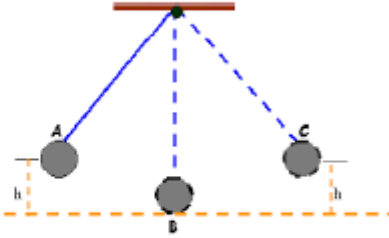
12. Yerden  $h$  kadar yüksekte bulunan,  $2m$  ve  $3m$  kütleli sırasıyla K ve L cisimleri şekildeki gibi tutuluyor.



Cisimlerin yere göre potansiyel enerjileri sırasıyla  $E_K$  ve  $E_L$  olduğuna göre  $E_K/E_L$  oranı kaçtır?

- A)  $1/3$
- B)  $1/2$
- C)  $2/3$
- D) 1
- E) 3

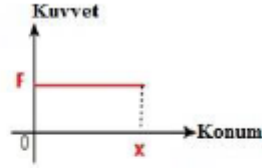
13. Şekildeki A ve C noktaları arasında salınım yapmakta olan cismin; A ve B noktaları arasında herhangi bir yerde iken sahip olduğu mekanik enerji;
- I. A noktasındaki potansiyel enerjisine eşittir.
  - II. B noktasındaki kinetik enerjisine eşittir.
  - III. B ve C noktaları arasında herhangi bir yerdeki kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamına eşittir.



ifadelerinden hangileri doğrudur? (Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

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

14. Sürtünmesiz yatay yolda hareket eden cisme, yere paralel olarak uygulanan kuvvetin ( $F$ ), cismin konumuna ( $x$ ) bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir



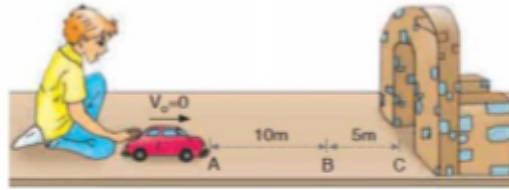
Buna göre, cismin kütlesi ve ilk hızı bilgilerine sahip olmadan, bu grafiğin altında kalan alanı hesaplayan bir öğrenci, sadece bu bilgiyi kullanarak;

- I. Kuvvetin cisim üzerine yaptığı iş
- II. Cismin kinetik enerjisindeki değişim
- III. Cismin son hızı

büyükliklerinden hangilerinin değerini bulabilir?

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

15. Mert, 4 kg kütleli oyuncak arabasını sabit kuvvetle A noktasından B noktasına kadar itiyor. B noktasında arabayı itmeyi bırakıp, hareketini izliyor.

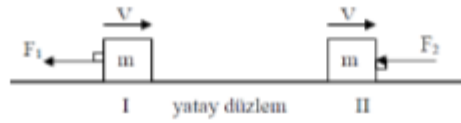


- Yol sürtünmesiz ve arabanın B noktasında hızı 10 m/s ise;
- I. Mert'in A-B arasında yaptığı iş 200 J'dür.
  - II. Mert'in arabaya uyguladığı yatay kuvvet 20 N'dür.
  - III. C noktasında arabanın hızı 15 m/s'dir.
- yargılarından hangileri doğrudur?

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



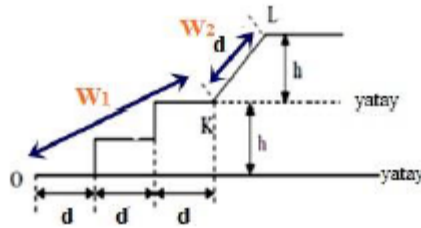
16.  $V$  hızları ile hareket eden  $m$  kütleli cisimlere, sürtünmesiz yatay düzlemde şekildeki gibi  $F_1$  ve  $F_2$  kuvvetleri uygulanıyor.



$F_1$  kuvveti I. cismi  $x_1$ ,  $F_2$  kuvveti II. cismi  $x_2$  kadar yolun sonunda durduruyor.  $x_1/x_2 = 1/2$  olduğuna göre,  $F_1/F_2$  oranı kaçtır?

- A)  $1/2$   
B)  $2/3$   
C)  $3/2$   
D) 1  
E) 2

17. Şekildeki O noktasından harekete başlayan bir çocuk, yerden  $h$  yüksekliğindeki K noktasına basamakları kullanarak çıkmış ve orada bir süre beklemiş, buradan da  $h$  yüksekliğindeki L noktasına eğik düzlem üzerinde yürüyerek çıkmış ve durmuştur.



Bu iki yol boyunca, yer çekimi kuvvetine karşı, O ve K noktaları arasında yapılan iş  $W_1$ ; K ve L noktaları arasında yapılan iş  $W_2$  olduğuna göre;  $W_1$  ve  $W_2$  arasındaki ilişki nedir? (Sürtünmelere karşı yapılan işler sıfırdır.)

- A)  $3W_1 = W_2$   
B)  $2W_1 = W_2$   
C)  $W_1 = W_2$   
D)  $W_1 = 3W_2$   
E)  $W_1 = 2W_2$

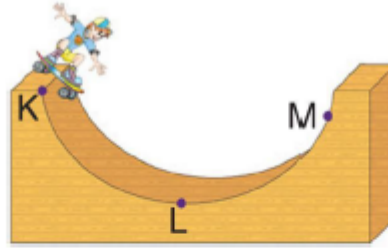
18. Mert, yerden yüksekliği 1 m olan bir masanın üzerinde duran 20 N ağırlığında bir kitabı, masadan h yüksekliğindeki kitaplık rafına koyduğunda, kitap üzerine yapılan iş 30 J olmaktadır.  
Buna göre h yüksekliği kaç m'dir? (Sürtünmeler önemsenmeyecektir.)

A) 0,5  
B) 1  
C) 1,5  
D) 2  
E) 2,5

19. Sabit  $\vec{F}$  kuvveti, kütlesi 2 kg olan durgun bir cismi, düşey doğrultuda 15 m yükseltiyor ve bu, cisme 10 m/s hız kazandırıyor. Bu olayda, mekanik enerjideki değişim kaç J'dür? (Havadaki sürtünme önemsenmeyecektir.)

A) 100  
B) 200  
C) 300  
D) 400  
E) 500

20. Kaan, düşey kesiti şekilde verilen sürtünmesiz yolun K noktasından kaymaya başlıyor ve K-M noktaları arasında gidip geliyor.



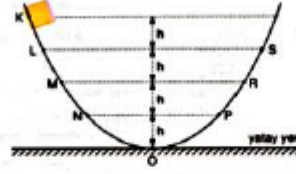
Buna göre hareketi boyunca Kaan'a ait;

- I. Hızı  
II. Yere göre potansiyel enerjisi  
III. Mekanik enerjisi

niceliklerinden hangilerinin değeri sabit kalır? (Sürtünmeler önemsiz)

A) Yalnız I  
B) Yalnız II  
C) Yalnız III  
D) I ve II  
E) I ve III

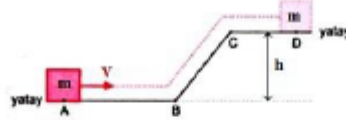
21. Düşey kesiti şekildeki gibi olan yolun K noktasından serbest bırakılan cisim S noktasına kadar çıkabiliyor.



Yolun her bölümünde sürtünmeden dolayı harcanan enerji eşit olduğuna göre, S noktasından geri dönen cisim nereye kadar çıkabilir?

- A) K-L arası
- B) L noktası
- C) L-M arası
- D) M noktası
- E) M-N arası

22. Şekildeki A noktasından  $v$  hızıyla geçen  $m$  kütleli cismin kinetik enerjisi  $E_K$ , mekanik enerjisi ise  $2E'$ 'dir. Cisim, ABCD sürtünmeli yolunu izleyerek D noktasında durmaktadır.



Buna göre;

- I. Cismin A noktasında sahip olduğu kinetik enerjinin tamamı D noktasında potansiyel enerjiye dönüşmüştür.
- II. Cismin D noktasında sahip olduğu mekanik enerji de  $2E'$ 'ye eşittir.
- III. ABCD yolu boyunca sürtünmeden dolayı cismin hızı  $v$ , sürekli azalmıştır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

23. "Enerji bir cisim veya sistemden diğerine aktarılabilir" ifadesinin doğruluğunu araştıran Deniz, bunu ispatlamak için;

- I. Bilardo oyununda, oyuncunun istakayla vurarak topu harekete geçirmesi
- II. Bir tencere içindeki suyun yanan ocağa konulduğunda kaynaması
- III. Cep telefonunun şarj edilmesi

olaylarından hangilerini örnek olarak verebilir?

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

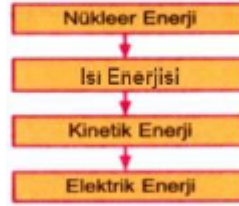
24. Kimyasal enerjinin başka enerji biçimlerine dönüşümü için;

- I. Petrolün araçlarda yanması ile kimyasal enerji, kinetik enerjiye dönüşür.
- II. Kömürün termik santrallerde yanması ile kimyasal enerji, ısı enerjisine dönüşür.
- III. Pillerdeki kimyasal enerji, pilin çalışması ile elektrik enerjisine dönüşür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

25. Bir nükleer enerji santralindeki enerji dönüşüm evreleri şekildeki şemada verilmiştir.



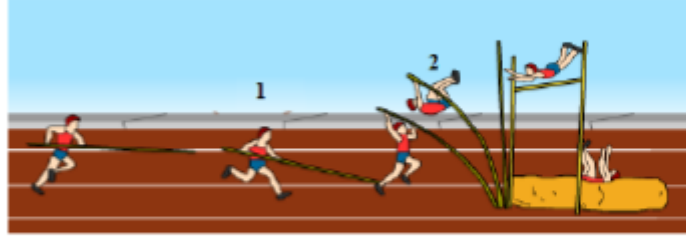
Buna göre şemayı inceleyen bir öğrenci;

- I. Enerji bir türden diğerine dönüştürülebilir.
- II. Nükleer enerji belirli aşamalardan geçtikten sonra elektrik enerjisine dönüştürülebilir.
- III. Elektrik enerjisi tekrar ısı enerjisine dönüştürülemez.

çıkarımlarından hangilerini yapabilir?

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

26. Sırtla yüksek atlama yapan bir sporcu düşünelim. Aşağıdaki resimde, sporcunun farklı konumlardaki görüntüsü numaralandırılarak verilmiştir.



Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde sporcunun 1. ve 2. konumlarda sahip olduğu enerji türleri doğru olarak sıralanmıştır?

- |    | <u>1. konum</u> | <u>2. konum</u>                    |
|----|-----------------|------------------------------------|
| A) | Kinetik Enerji  | Potansiyel Enerji + Kinetik Enerji |
| B) | Kinetik Enerji  | Potansiyel Enerji                  |
| C) | Kimyasal Enerji | Potansiyel Enerji + Kinetik Enerji |
| D) | Kimyasal Enerji | Potansiyel Enerji                  |
| E) | Kimyasal Enerji | Kinetik Enerji                     |

27. Bir saat yüzmek için gereken enerji miktarı yaklaşık 400 kcal'dır. Bazı meyveler için enerji değerleri tabloda verilmiştir.

| Besin (1kg) | Enerji Değerleri (kcal) |
|-------------|-------------------------|
| Şeftali     | 400                     |
| İncir       | 800                     |
| Elma        | 600                     |

Buna göre bir kişi, bir günde 0,5 kg şeftali, 250 g incir ve 1 kg elma yiyerek kazandığı enerjiyi yalnız yüzmek için kullanabilseydi, kaç saat yüzebilirdi?

- A) 1  
B) 1,5  
C) 2  
D) 2,5  
E) 3

28. Aşağıdaki şekil, sağlıklı beslenme piramididir.



Besin piramidine göre, dengeli beslenmek için, aşağıdakilerden hangisinin yapılması söylenebilir?

- A) Yağ ve şeker oranı yüksek besinler mümkün oldukça çok tüketilmelidir.
- B) Et ve süt ürünleri meyve ve sebzeden daha çok tüketilmelidir.
- C) Sebzeler meyvelerden biraz daha fazla tüketilmelidir.
- D) Ekmek, pirinç ve makarna gibi besinler az miktarda tüketilmelidir.
- E) Et ve süt ürünleri eşit oranda tüketilmelidir.

29. Fosil yakıtlar ve kullanımı ile ilgili;

- I. Türkiye'de tüketilen enerjinin büyük bir kısmının kaynağıdır.
- II. Yaşam alanlarında hava kirliliği oluşturur.
- III. Küresel ısınma ve sera etkisi oluşturur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

30. Aşağıda bazı davranışlar verilmiştir.

- I. Trafikte 90 km/h hız seviyesini geçmemek
- II. Şehir içi kavşak ve alt-üst geçit sayılarını azaltmak
- III. Yeşil dalga sistemi yaygınlaştırmak

Bu davranışlardan hangileri, daha az yakıt harcayarak ulaşımda enerji tasarrufu sağlamak için bir örnek olabilir?

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

31. Bilinçsiz ve aşırı tüketim nedeniyle enerji kaynakları her geçen gün biraz daha azalmaktadır. Bunun önüne geçmek amacıyla, "enerji tasarrufu" için yapılan uygulamalar ile ilgili olarak;

- I. Lavabolarda sensörlü musluk kullanmak
- II. Buzdolabının kapısını uzun süre açık tutmamak
- III. Bulaşık makinesi alırken E sınıfı olmasına dikkat etmek
- IV. Yemeği pişirmek için düdüklü tencere kullanmak

davranışlarından hangileri doğrudur?

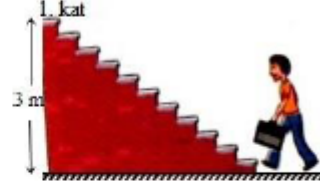
- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) I, II ve III
- E) I, II ve IV

## II. Bölüm

Bu bölüm 5 adet kısa cevaplı sorudan oluşmaktadır. Her soru için cevaplarınızı kısaca açıklayınız. Lütfen tüm soruları cevaplayınız.

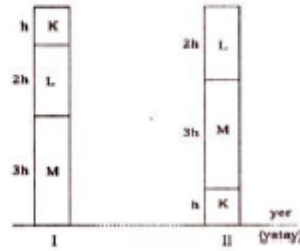
32. 90 N ağırlığındaki bir çantayı, 3 m yükseklikte olan birinci kata taşımayı isteyen bir kişi bu çantayı;

- 15 saniyede taşırsa, çantayı taşımak için gerekli olan güç ne olur, hesaplayınız?
- 30 saniyede taşırsa, çantayı taşımak için gerekli olan güç ne olur, hesaplayınız?
- Hesapladığınız güçleri karşılaştırarak, güç ile aynı işin yapılması için geçen süre arasındaki bağlantı ile ilgili bir genelleme yapınız.



- .....
- .....
- .....

33. Yançapları birbirine eşit, türdeş K, L, M dik silindirlerinin yükseklikleri sırasıyla  $h$ ,  $2h$ ,  $3h$ ' dir. Silindirler şekildeki I konumundan II konumuna getirilirse silindirlerin yere göre potansiyel enerjileri için ne söylenebilir? Nedeniyle birlikte açıklayınız.



- K:.....
- L:.....
- M:.....



34. K, L ve M makinelerinin harcadıkları enerji ve yaptıkları iş yandaki tabloda verilmektedir.

|   | Harcanan enerji | Yapılan iş |
|---|-----------------|------------|
| K | 1000 J          | 750 J      |
| L | 1200 J          | 600 J      |
| M | 1500 J          | 1200 J     |

Makinelerin hangisi, harcadığı enerjiyi işe dönüştürmekte daha verimlidir? Açıklayınız.

.....

.....

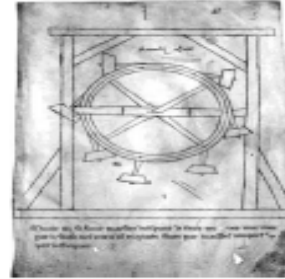
.....

.....

.....

.....

35. Bir girişimci, bir kez çalıştırıldıktan sonra dışardan enerjiye ihtiyaç duymadan sürekli çalışmaya devam eden bir motor ürettiğini söylemektedir. Tarihte de “kendi kendine sonsuza dek çalışan makineler” olarak tanımlanan “devridaim makineleri” geliştirildiği bilinmektedir. Yandaki resim ise bilinen en eski devridaim makinesi olan ve 1150 yılında Hint matematikçi ve gökbilimci Bhāskara tarafından geliştirilen dişli çark sistemidir.



Sizce bu girişimcinin iddiası ne derece doğru olabilir?

Verim kavramıyla ilişkilendirerek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

36. Araçlarda verimliliği etkileyen birçok etmen vardır. Bunlardan bazıları; lastiklerin yapısının küçük ya da büyük olması, dış kaplama malzeme türünün hafif ya da ağır olması ve arabanın yapısal şeklinin büyük ya da küçük olmasıdır. Verimi yüksek olan arabaların, verimi düşük olanlara göre üstünlüğü, sürtünmeden kaynaklanan enerji kaybını daha aza indirmesidir. Aşağıda basit bir araba yapımında kullanabileceğiniz malzemeler verilmiştir.



Eğer siz bir araba tasarlayacak olsaydınız, geliştirdiğiniz tasarımın yüksek verimliliğe sahip olması için yukarıda verilen malzemelerden hangilerini tercih ederdiniz. Tercihlerinizin sebebini belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

.....

### III. Bölüm

Bu bölüm, 3 adet eşleştirme sorusundan oluşmaktadır. Lütfen tüm soruları cevaplayınız.

37, 38 ve 39. sorularda, ifadelerin önünde boş bırakılan yerlere, karşılarında bulunan “a, b, c, d, e” seçeneklerinden uygun olanı yazınız. Bir seçeneği birden fazla kullanabilir ya da hiç kullanmayabilirsiniz; fakat her bir boşluk için sadece bir seçenek yazınız.

| SORU 37 |                                                                                                           |   |                      |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|
| (....)  | İnsan ömrüyle kıyaslandığında kısa sürede yerine konulabilen enerji kaynaklarından elde edilen enerjidir. | a | Rüzgâr enerjisi      |
| (....)  | Bir kez kullanıldıktan sonra tükenen ya da meydana gelmesi ve yenilenmesi çok uzun zaman alan enerjidir.  | b | Yenilenemez enerji   |
| (....)  | Yenilenebilir organik madde içeren atıkların yakılması sonucu elde edilen enerjidir.                      | c | Yenilenebilir enerji |
|         |                                                                                                           | d | Hidrojen enerjisi    |
|         |                                                                                                           | e | Biyokütle enerjisi   |

| SORU 38 |                                                                                                                                                                                                |   |                        |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------|
| (....)  | Hareket eden sudan elde edilen enerjidir.                                                                                                                                                      | a | Nükleer enerji         |
| (....)  | Fisyon ve füzyon sonucu ortaya çıkan enerjidir.                                                                                                                                                | b | Hidroelektrik enerjisi |
| (....)  | Milyonlarca yıl önce yaşamış bitki ve hayvanların kalıntılarının yüksek basınç ve sıcaklık etkisiyle değişime uğraması ile oluşan petrol, kömür ve doğalgaza adını veren enerji kaynaklarıdır. | c | Biyokütle enerjisi     |
|         |                                                                                                                                                                                                | d | Fosil yakıtlar         |
|         |                                                                                                                                                                                                | e | Gelgit enerjisi        |

| SORU 39 |                                                                                                                                 |   |                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|
| (....)  | Kıyıları tahrip etmek bu enerjinin dezavantajlarından biridir.                                                                  | a | Güneş Enerjisi    |
| (....)  | İthal edilmesine gerek olmayan, ancak bırakıldığı yüzey sularını, içinde bulunan bor elementi yüzünden kirleten enerji türüdür. | b | Rüzgâr enerjisi   |
| (....)  | İşletme masrafları çok az olan ancak kışın ve geceleri yararlanılamayan enerjidir.                                              | c | Dalga enerjisi    |
|         |                                                                                                                                 | d | Hidrojen enerjisi |
|         |                                                                                                                                 | e | Jeotermal enerji  |

## Ek-D: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

### BİLİMSEL İŞLEM BECERİ TESTİ

Adı-Soyadı: \_\_\_\_\_ Okul Adı: \_\_\_\_\_  
Öğrenci No: \_\_\_\_\_ Sınıf/Şube: \_\_\_\_\_  
Cinsiyet: ☐ Kız ☐ Erkek

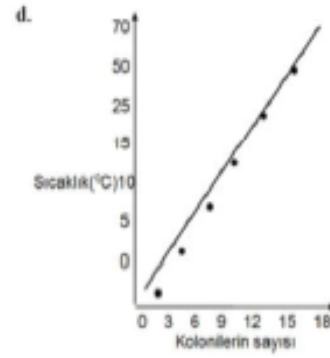
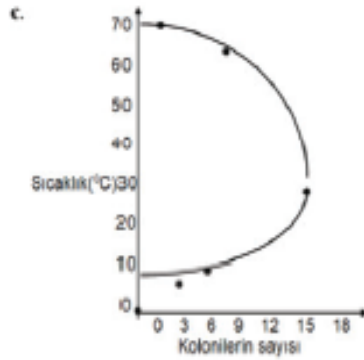
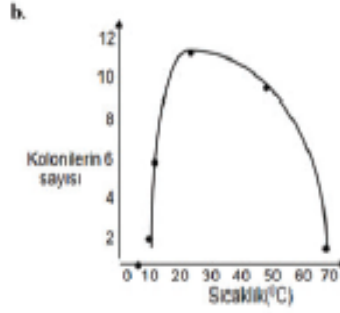
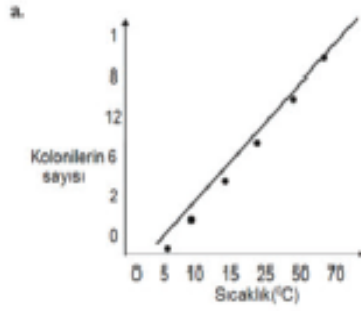
**AÇIKLAMA:** Bu test, özellikle Fen ve Matematik derslerinizde ve ilerde üniversite sınavlarında karşınıza çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetinizi ortaya çıkarabilmesi açısından çok faydalıdır. Bu test içinde, problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır. Her soruyu okuduktan sonra kendinizce uygun seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir basketbol antrenörü, oyuncuların güçsüz olmasından dolayı maçları kaybettiklerini düşünmektedir. Güçlerini etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Antrenör, oyuncuların gücünü etkileyip etkilemediğini ölçmek için aşağıdaki değişkenlerden hangisini incelemelidir?
  - a. Her oyuncunun almış olduğu günlük vitamin miktarını
  - b. Günlük ağırlık kaldırma çalışmalarının miktarını
  - c. Günlük antrenman süresini
  - d. Yukarıdakilerin hepsini
2. Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan bir katkı maddesinin arabaların verimliliğini artırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin fakat farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği nasıl ölçülür?
  - a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile
  - b. Her arabanın gittiği mesafe ile
  - c. Kullanılan benzin miktarı ile
  - d. Kullanılan katkı maddesinin miktarı ile
3. Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?
  - a. Arabanın ağırlığı
  - b. Motorun hacmi
  - c. Arabanın rengi
  - d. a ve b
4. Ali Bey, evini ısıtmak için komşularından daha çok para ödemesinin sebeplerini merak etmektedir. Isınma giderlerini etkileyen faktörleri araştırmak için bir hipotez kurar. Aşağıdakilerden hangisi bu araştırmada sınanmaya uygun bir hipotez değildir?
  - a. Evin çevresindeki ağaç sayısı ne kadar az ise ısınma gideri o kadar fazladır.
  - b. Evde ne kadar çok pencere ve kapı varsa, ısınma gideri de o kadar fazla olur.
  - c. Büyük evlerin ısınma giderleri fazladır.
  - d. Isınma giderleri arttıkça ailenin daha ucuza ısınma yolları araması gerekir.

5. Fen sınıfından bir öğrenci sıcaklığın bakterilerin gelişmesi üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Yaptığı deney sonucunda, öğrenci aşağıdaki verileri elde etmiştir:

| Deney odasının sıcaklığı (°C) | Bakteri kolonilerinin sayısı |
|-------------------------------|------------------------------|
| 5                             | 0                            |
| 10                            | 2                            |
| 15                            | 6                            |
| 25                            | 12                           |
| 50                            | 8                            |
| 70                            | 1                            |

Aşağıdaki grafiklerden hangisi bu verileri doğru olarak göstermektedir?



6. Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınavabilir?

- Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
- Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
- Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
- Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

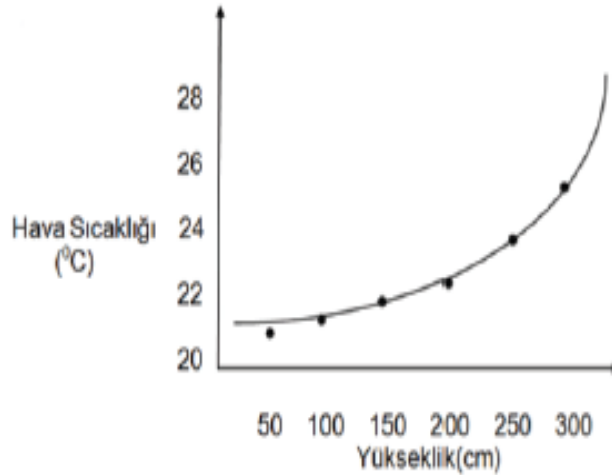
7. Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde girmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyli tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı nasıl ölçülür?

- Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
- Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
- Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
- Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

8. Bir çiftçi daha çok mısır üretebilmenin yollarını aramaktadır. Mısırların miktarını etkileyen faktörleri araştırmayı tasarlar. Bu amaçla aşağıdaki hipotezlerden hangisini sınayabilir?

- Tarlaya ne kadar çok gübre atılırsa, o kadar çok mısır elde edilir.
- Ne kadar çok mısır elde edilirse, kâr o kadar fazla olur.
- Yağmur ne kadar çok yağarsa, gübrenin etkisi o kadar çok olur.
- Mısır üretimi arttıkça, üretim maliyeti de artar.

9. Bir odanın tabanından itibaren değişik yüzeylerdeki sıcaklıklarla ilgili bir çalışma yapılmış ve elde edilen veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki nedir?

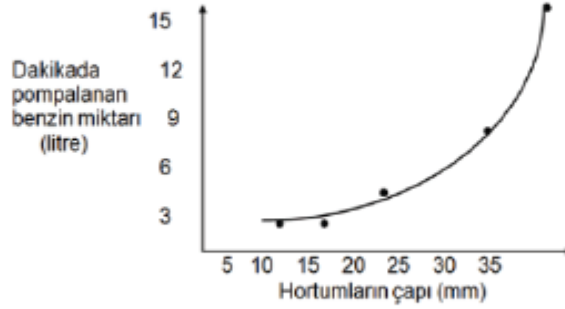


- Yükseklik arttıkça sıcaklık azalır.
- Yükseklik arttıkça sıcaklık artar.
- Sıcaklık arttıkça yükseklik azalır.
- Yükseklik ile sıcaklık artışı arasında bir ilişki yoktur.

10. Ahmet, basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

- Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
- İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
- İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
- İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

11. Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?



- a. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- b. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
- c. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
- d. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Önce aşağıdaki açıklamayı okuyunuz ve daha sonra 12, 13, 14 ve 15. soruları açıklama kısmından sonra verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

**Açıklama:** Bir araştırmada, bağımlı değişken birtakım faktörlere bağımlı olarak gelişim gösteren değişkendir. Bağımsız değişkenler ise bağımlı değişkene etki eden faktörlerdir. Örneğin, araştırmanın amacına göre kimya başarısı bağımlı bir değişken olarak alınabilir ve ona etki edebilecek faktör veya faktörler de bağımsız değişkenler olurlar.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğersini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 08.00 - 18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

12. Araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?
- a. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
  - b. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
  - c. Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
  - d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.
13. Araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?
- a. Kovadaki suyun cinsi
  - b. Toprak ve suyun sıcaklığı
  - c. Kovalara koyulan maddenin türü
  - d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi



14. Araştırmada bağımlı değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı
- c. Kovalara koyulan maddenin türü
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi

15. Araştırmada bağımsız değişken hangisidir?

- a. Kovadaki suyun cinsi
- b. Toprak ve suyun sıcaklığı
- c. Kovalara koyulan maddenin türü
- d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

16. Can, yedi ayrı bahçedeki çimenleri biçmektedir. Çim biçme makinasıyla her hafta bir bahçedeki çimenleri biçer. Çimenlerin boyu bahçelere göre farklı olup bazılarında uzun bazılarında kısadır. Çimenlerin boyları ile ilgili hipotezler kumaya başlar. Aşağıdakilerden hangisi sınamaya uygun bir hipotezdir?

- a. Hava sıcakken çim biçmek zordur.
- b. Bahçeye atılan gübrenin miktarı önemlidir.
- c. Daha çok sulanan bahçedeki çimenler daha uzun olur.
- d. Bahçe ne kadar engebeliyse çimenleri kesmek de o kadar zor olur.

17,18, 19 ve 20. soruların aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 °C de, diğerine de sırayla 50 °C, 75 °C ve 95 °C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

17. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
- b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
- c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
- d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

18. Bu araştırmada kontrol edilebilen değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı
- b. Her bardağa konulan su miktarı
- c. Bardakların sayısı
- d. Suyun sıcaklığı

19. Araştırmanın bağımlı değişkeni hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı
- b. Her bardağa konulan su miktarı
- c. Bardakların sayısı
- d. Suyun sıcaklığı

20. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her bardakta çözünen şeker miktarı
- b. Her bardağa konulan su miktarı
- c. Bardakların sayısı
- d. Suyun sıcaklığı

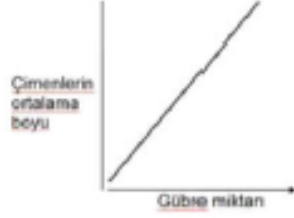


21. Bir bahçıvan domates üretimini artırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Bu hipotezi nasıl sınar?
- Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
  - Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
  - Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
  - Her alana ektiği tohum sayısına bakar.
22. Bir bahçıvan tarlasındaki kabaklarda yaprak bitleri görür. Bu bitleri yok etmek gereklidir. Kardeşi "Kling" adlı tozun en iyi böcek ilacı olduğunu söyler. Tarım uzmanları ise "Acar" adlı spreyn daha etkili olduğunu söylemektedir. Bahçıvan altı tane kabak bitkisi seçer. Üç tanesini tozla, üç tanesini de spreyle ilaçlar. Bir hafta sonra her bitkinin üzerinde kalan canlı bitleri sayar. Bu çalışmada böcek ilaçlarının etkinliği nasıl ölçülür?
- Kullanılan toz ya da spreyn miktarı ölçülür.
  - Toz ya da spreyle ilaçlandıktan sonra bitkilerin durumları tespit edilir.
  - Her fidede oluşan kabağın ağırlığı ölçülür.
  - Bitkilerin üzerinde kalan bitler sayılır.
23. Ebru, bir alevin belli bir zaman süresi içinde meydana getireceği ısı enerjisi miktarını ölçmek ister. Bir kabın içine bir litre soğuk su koyar ve 10 dakika süreyle ısıtır. Ebru, alevin meydana getirdiği ısı enerjisini nasıl ölçer?
- 10 dakika sonra suyun sıcaklığında meydana gelen değişmeyi kaydeder.
  - 10 dakika sonra suyun hacminde meydana gelen değişmeyi ölçer.
  - 10 dakika sonra alevin sıcaklığını ölçer.
  - Bir litre suyun kaynaması için geçen zamanı ölçer.
24. Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir: Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?
- Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
  - Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
  - Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
  - Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
25. Bir araştırmacı yeni bir gübreyi denemektedir. Çalışmalarını aynı büyüklükte beş tarlada yapar. Her tarlaya yeni gübresinden değişik miktarlarda karıştırır. Bir ay sonra, her tarlada yetişen çimenin ortalama boyunu ölçer. Ölçüm sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

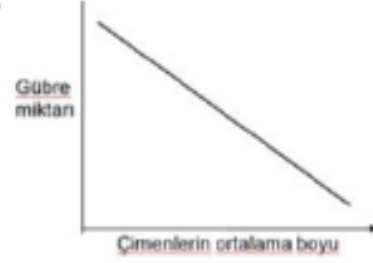
| Gübre miktarı (kg) | Çimenlerin ortalama boyu (cm) |
|--------------------|-------------------------------|
| 10                 | 7                             |
| 30                 | 10                            |
| 50                 | 12                            |
| 80                 | 14                            |
| 100                | 12                            |

Tablodaki verilerin grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

a.



b.



c.



d.



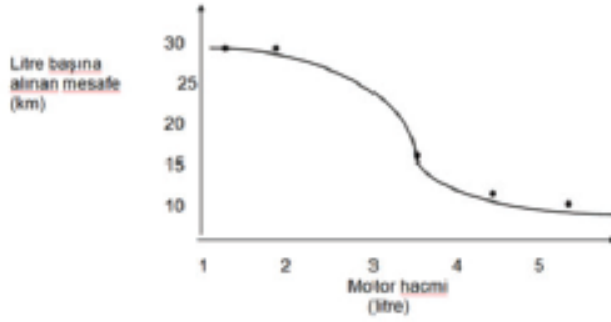
26. Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister: Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını nasıl ölçebilir?

- a. Farelerin hızını ölçer.
- b. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
- c. Her gün fareleri tartar.
- d. Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

27. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınayabilir?

- a. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
- b. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
- c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
- d. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

28. Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

- a. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
- b. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
- c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gidebileceği mesafe artar.
- d. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

29, 30, 31 ve 32. soruları aşağıda verilen paragrafı okuyarak cevaplayınız.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg, ikinciye 10 kg, üçüncüye ise 5 kg çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

29. Bu araştırmada sınanan hipotez hangisidir?

- a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
- b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
- c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
- d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

30. Bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
- c. Saksılardaki toprak miktarı
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

31. Araştırmadaki bağımlı değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
- c. Saksılardaki toprak miktarı
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

32. Araştırmadaki bağımsız değişken hangisidir?

- a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı
- b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı
- c. Saksılardaki toprak miktarı
- d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı

33. Bir öğrenci mıknatısların kaldırma yeteneklerini araştırmaktadır. Çeşitli boylarda ve şekillerde birkaç mıknatıs alır ve her mıknatısın çektiği demir tozlarını tartar. Bu çalışmada mıknatısın kaldırma yeteneği nasıl tanımlanır?

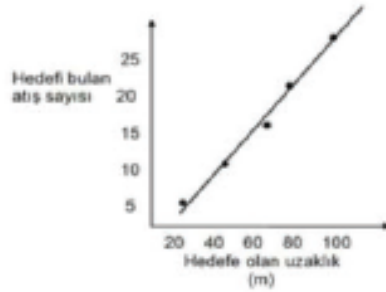
- a. Kullanılan mıknatısın büyüklüğü ile.
- b. Demir tozlarını çeken mıknatısın ağırlığı ile.
- c. Kullanılan mıknatısın şekli ile.
- d. Çekilen demir tozlarının ağırlığı ile.

34. Bir hedefe çeşitli mesafelerden 25'er atış yapılır. Her mesafeden yapılan 25 atıştan hedefe isabet edenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

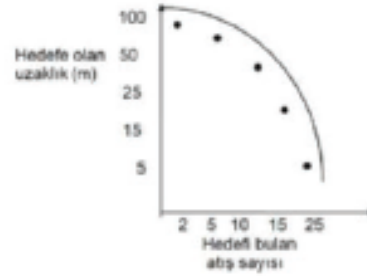
| Mesafe (m) | Hedefe vuran atış sayısı |
|------------|--------------------------|
| 5          | 25                       |
| 15         | 10                       |
| 25         | 10                       |
| 50         | 5                        |
| 100        | 2                        |

Aşağıdaki grafiklerden hangisi verilen bu verileri en iyi şekilde yansıtır?

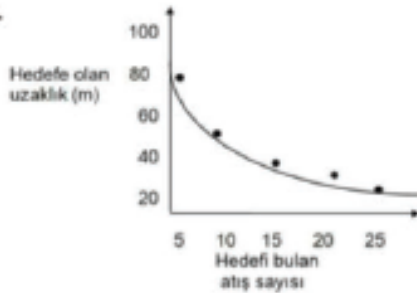
a.



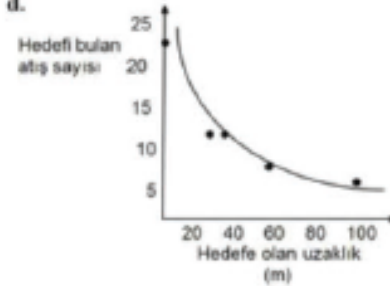
b.



c.



d.



35. Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınayabilir?
- a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
  - b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
  - c. Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
  - d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.
36. Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. Fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?
- a. TV'nin açık kaldığı süre
  - b. Elektrik sayacının yeri
  - c. Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı
  - d. a ve c

**Ek-E: Enerji Başarı Testi Cevap Anahtarı**

|     |                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------|
| 1.  | B                                                                  |
| 2.  | A                                                                  |
| 3.  | C                                                                  |
| 4.  | D                                                                  |
| 5.  | A                                                                  |
| 6.  | E                                                                  |
| 7.  | D                                                                  |
| 8.  | B                                                                  |
| 9.  | B                                                                  |
| 10. | B                                                                  |
| 11. | D                                                                  |
| 12. | C                                                                  |
| 13. | E                                                                  |
| 14. | B                                                                  |
| 15. | D                                                                  |
| 16. | E                                                                  |
| 17. | C                                                                  |
| 18. | C                                                                  |
| 19. | D                                                                  |
| 20. | C                                                                  |
| 21. | C                                                                  |
| 22. | B                                                                  |
| 23. | E                                                                  |
| 24. | E                                                                  |
| 25. | C                                                                  |
| 26. | A                                                                  |
| 27. | D                                                                  |
| 28. | E                                                                  |
| 29. | C                                                                  |
| 30. | E                                                                  |
| 31. | E                                                                  |
| 32. | a) 18 W b) 9 W c) “Aynı işi daha kısa sürede yapan daha güçlüdür.” |
| 33. |                                                                    |
| 34. |                                                                    |
| 35. |                                                                    |
| 36. |                                                                    |
| 37. | c,b,e                                                              |
| 38. | b,a,d                                                              |
| 39. | c,e,a                                                              |

**Ek-F: Bilimsel Süreç Becerileri Testi Cevap Anahtarı**

|    |   |
|----|---|
| 1  | D |
| 2  | B |
| 3  | D |
| 4  | D |
| 5  | D |
| 6  | B |
| 7  | A |
| 8  | A |
| 9  | B |
| 10 | B |
| 11 | A |
| 12 | C |
| 13 | D |
| 14 | B |
| 15 | C |
| 16 | C |
| 17 | C |
| 18 | B |
| 19 | A |
| 20 | D |
| 21 | A |
| 22 | D |
| 23 | A |
| 24 | C |

|    |   |
|----|---|
| 25 | C |
| 26 | C |
| 27 | D |
| 28 | C |
| 29 | D |
| 30 | C |
| 31 | A |
| 32 | B |
| 33 | D |
| 34 | D |
| 35 | D |
| 36 | D |



**Ek-G: EBT Kısa Cevaplı Sorularının Analitik Puanlama Anahtarı**

| Soru 32 a |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                     |             |      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| KODLAMA   | KATEGORİ                                                                                                 | ALT KATEGORİ                                                                                                                                                                        | ALT KODLAMA | PUAN |
| A         | Sorunun cevabında; formül kullanır, işlem yapar ve birim yazar, doğru cevap verir.                       | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar ve sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                         | A1          | 1    |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü $P= W/t$ şeklinde yazmaz ancak formüle uygun olarak işlemleri eksiksiz olarak yapar, sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                        | A2          | 1    |
| B         | Sorunun cevabında; formül kullanır, işlem yapar, sonucu bulur ve birim yazar, ancak birinde hata yapar.  | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar ve ancak sonucu 18 olarak hesaplayamaz. Birimi de "Watt" olarak yazar.               | B1          | 0.75 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar ve ancak sonucu 18 olarak bulur. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar. | B2          | 0.75 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak, işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar ve sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                    | B3          | 0.75 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerlere koyamaz ancak sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                   | B4          | 0.75 |
| C         | Sorunun cevabında; formül kullanır, işlem yapar, sonucu bulur ve birim yazar, ancak ikisinde hata yapar. | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz ancak sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                | C1          | 0.50 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, ancak verilenleri doğru yerlerine koyar. Sonucu 18 olarak hesaplayamaz. Birimi "Watt" olarak yazar.                      | C2          | 0.50 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, ancak verilenleri doğru yerlerine koyar. Sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.  | C3          | 0.50 |

|   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |    |      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerlere koyamaz ve sonucu 18 olarak hesaplayamaz. Ancak birimi "Watt" olarak yazar.                                                | C4 | 0.50 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerlerine koyamaz ve sonucu 18 olarak hesaplayamaz. Sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar. | C5 | 0.50 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerlerine koyar. Ancak sonucu 18 olarak hesaplayamaz ve birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                        | C6 | 0.50 |
| D | Sorunun cevabında; formül kullanır, işlem yapar, sonucu bulur ve birim yazar, ancak sadece birini doğru yapar. | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz, sonucu 18 olarak hesaplamaz. Birimi "Watt" olarak yazar.                                                       | D1 | 0.25 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz, sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                                 | D2 | 0.25 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar, ancak sonucu 18 olarak hesaplayamaz. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                         | D3 | 0.25 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz, sonucu 18 olarak hesaplayamaz. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                                 | D4 | 0.25 |
| E | Soruyu yanlış cevaplar ya da tamamen cevapsız bırakır.                                                         | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz, ancak sonucu 18 olarak hesaplayamaz. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                       | E1 | 0    |
|   |                                                                                                                | Soruyu cevapsız bırakır                                                                                                                                                                                              | E2 | 0    |

| Soru 32 b |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |             |      |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| KODLAMA   | KATEGORİ                                                                                                 | ALT KATEGORİ                                                                                                                                                                       | ALT KODLAMA | PUAN |
| A         | Sorunun cevabında; formül kullanır, işlem yapar ve birim yazar, doğru cevap verir.                       | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar ve sonucu 9 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                         | A1          | 1    |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü $P= W/t$ şeklinde yazmaz ancak formüle uygun olarak işlemleri eksiksiz olarak yapar, sonucu 9 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                        | A2          | 1    |
| B         | Sorunun cevabında; formül kullanır, işlem yapar, sonucu bulur ve birim yazar, ancak birinde hata yapar.  | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar ve ancak sonucu 9 olarak hesaplayamaz. Birimi de "Watt" olarak yazar.               | B1          | 0.75 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar ve ancak sonucu 9 olarak bulur. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar. | B2          | 0.75 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak, işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar ve sonucu 9 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                    | B3          | 0.75 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerlere koyamaz ancak sonucu 9 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                   | B4          | 0.75 |
| C         | Sorunun cevabında; formül kullanır, işlem yapar, sonucu bulur ve birim yazar, ancak ikisinde hata yapar. | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz ancak sonucu 9 olarak hesaplar. Birimi de "Watt" olarak yazar.                | C1          | 0.50 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, ancak verilenleri doğru yerlerine koyar. Sonucu 9 olarak hesaplayamaz. Birimi "Watt" olarak yazar.                      | C2          | 0.50 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, ancak verilenleri doğru yerlerine koyar. Sonucu 9 olarak hesaplar. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.  | C3          | 0.50 |
|           |                                                                                                          | Güç formülünü ( $P= W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerlere koyamaz ve sonucu 9 olarak hesaplayamaz. Ancak birimi "Watt" olarak yazar.               | C4          | 0.50 |

|   |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                      |    |      |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P = W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerlerine koyamaz ve sonucu 9 olarak hesaplayamaz. Sonucu 18 olarak hesaplar. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar. | C5 | 0.50 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P = W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerlerine koyar. Ancak sonucu 9 olarak hesaplayamaz ve birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                        | C6 | 0.50 |
| D | Sorunun cevabında; formül kullanır, işlem yapar, sonucu bulur ve birim yazar, ancak sadece birini doğru yapar. | Güç formülünü ( $P = W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz, sonucu 9 olarak hesaplamaz. Birimi "Watt" olarak yazar.                                                       | D1 | 0.25 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P = W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz, sonucu 9 olarak hesaplar. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                                 | D2 | 0.25 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P = W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyar, ancak sonucu 9 olarak hesaplayamaz. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                         | D3 | 0.25 |
|   |                                                                                                                | Güç formülünü ( $P = W/t$ ) kullanarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz, sonucu 9 olarak hesaplayamaz. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                                 | D4 | 0.25 |
| E | Soruyu yanlış cevaplar ya da tamamen cevapsız bırakır.                                                         | Güç formülünü ( $P = W/t$ ) yanlış yazarak işlemleri yapar, verilenleri formülde doğru yerine koyamaz, ancak sonucu 9 olarak hesaplayamaz. Birimi "Watt" olarak yazmaz/farklı bir birim yazar.                       | E1 | 0    |
|   |                                                                                                                | Soruyu cevapsız bırakır                                                                                                                                                                                              | E2 | 0    |

| Soru 32c |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| KODLAMA  | KATEGORİ                                                                         | ALT KATEGORİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ALT KODLAMA | PUAN |
| A        | Karşılaştırmayı doğru olarak yazar ve açıklamasını eksiksiz olarak yapar.        | "Çantayı 15 s taşımak için gerekli olan güç, 30 s taşımak için gerekli olan güçten büyüktür./Çantayı 30 s taşımak için gerekli olan güç, 15 s taşımak için gerekli olan güçten küçüktür." ifadelerini yazar.<br>"Aynı işi daha kısa sürede yapan daha güçlüdür. Aynı iş için; işin yapılması için geçen süre ne kadar artarsa, güç aynı oranda azalır. Aynı iş için; güç ve işin yapılması için geçen süre arasında ters orantı vardır." ifadelerinden birini yazar. | A           | 2    |
| B        | Hem karşılaştırmayı yazıp hem de açıklamayı yapar, ikisinden birinde hata yapar. | "Çantayı 15 s taşımak için gerekli olan güç, 30 s taşımak için gerekli olan güçten küçüktür./Çantayı 30 s taşımak için gerekli olan güç, 15 s taşımak için gerekli olan güçten büyüktür." ifadelerini yazar.<br>"Aynı işi daha kısa sürede yapan daha güçlüdür. Aynı iş için; işin yapılması için geçen süre ne kadar artarsa, güç aynı oranda azalır. Aynı iş için; güç ve işin yapılması için geçen süre arasında ters orantı vardır." ifadelerinden birini yazar. | B1          | 1    |
|          |                                                                                  | "Çantayı 15 s taşımak için gerekli olan güç, 30 s taşımak için gerekli olan güçten büyüktür./Çantayı 30 s taşımak için gerekli olan güç, 15 s taşımak için gerekli olan güçten küçüktür." ifadelerini yazar. "Aynı işi daha uzun sürede yapan daha güçlüdür. Aynı iş için; işin yapılması için geçen süre ne kadar artarsa, güç aynı oranda artar. Aynı iş için; güç ve işin yapılması için geçen süre arasında doğru orantı vardır." ifadelerinden birini yazar.    | B2          | 1    |
| C        | Karşılaştırma ve açıklamadan herhangi birini yapar.                              | "Çantayı 15 s taşımak için gerekli olan güç, 30 s taşımak için gerekli olan güçten büyüktür./Çantayı 30 s taşımak için gerekli olan güç, 15 s taşımak için gerekli olan güçten küçüktür." ifadelerini yazar.                                                                                                                                                                                                                                                         | C1          | 1    |
|          |                                                                                  | "Çantayı 15 s taşımak için gerekli olan güç, 30 s taşımak için gerekli olan güçten küçüktür./Çantayı 30 s taşımak için gerekli olan güç, 15 s taşımak için gerekli olan güçten büyüktür." ifadelerini yazar.                                                                                                                                                                                                                                                         | C2          | 0    |

|   |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
|   |                                                                                               | "Aynı işi daha kısa sürede yapan daha güçlüdür. Aynı iş için; işin yapılması için geçen süre ne kadar artarsa, güç aynı oranda azalır. Aynı iş için; güç ve işin yapılması için geçen süre arasında ters orantı vardır." ifadelerinden birini yazar.                                                                                                                                                                                                                 | C3 | 1 |
|   |                                                                                               | "Aynı işi daha uzun sürede yapan daha güçlüdür. Aynı iş için; işin yapılması için geçen süre ne kadar artarsa, güç aynı oranda artar. Aynı iş için; güç ve işin yapılması için geçen süre arasında doğru orantı vardır." ifadelerinden birini yazar.                                                                                                                                                                                                                 | C4 | 0 |
| D | Karşılatırma ve açıklamanın her ikisini de tamamen yanlış yapar veya soruyu yanıtsız bırakır. | "Çantayı 15 s taşımak için gerekli olan güç, 30 s taşımak için gerekli olan güçten büyüktür./Çantayı 30 s taşımak için gerekli olan güç, 15 s taşımak için gerekli olan güçten küçüktür." ifadelerini yazar.<br>"Aynı işi daha uzun sürede yapan daha güçlüdür. Aynı iş için; işin yapılması için geçen süre ne kadar artarsa, güç aynı oranda artar. Aynı iş için; güç ve işin yapılması için geçen süre arasında doğru orantı vardır." ifadelerinden birini yazar. | D1 | 0 |
|   |                                                                                               | Soruyu yanıtsız bırakır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | D2 | 0 |

| Soru 33 |                                                                            |                                                                                                                   |             |      |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| KODLAMA | KATEGORİ                                                                   | ALT KATEGORİ                                                                                                      | ALT KODLAMA | PUAN |
| A       | Sorunun cevabını doğru olarak yazar ve açıklamasını eksiksiz olarak yapar. | K'nın yere göre potansiyel enerjisi azalır.Çünkü K'nın II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır. | A1          | 1    |
|         |                                                                            | L'nin yere göre potansiyel enerjisi artar.Çünkü L'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır.   |             | 1    |
|         |                                                                            | M'nin yere göre potansiyel enerjisi artar.Çünkü M'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır.   |             | 1    |

|   |                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                     |    |     |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----|
| B | Hem cevabı yazıp hem de açıklamayı yapar, ama her ikisinde ya da ikisinden birinde hata yapar. | K'nın yere göre potansiyel enerjisi azalır.Çünkü K'nın II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır./K'nın yere göre potansiyel enerjisi artar.Çünkü K'nın II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır.   | B1 | 0.5 |
|   |                                                                                                | L'nin yere göre potansiyel enerjisi artar.Çünkü L'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır. /L'nin yere göre potansiyel enerjisi azalır.Çünkü L'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır.  |    | 0.5 |
|   |                                                                                                | M'nin yere göre potansiyel enerjisi artar.Çünkü M'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır./ M'nin yere göre potansiyel enerjisi azalır. Çünkü M'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır. |    | 0.5 |
| C | Cevap ve açıklamadan herhangi birini yapar.                                                    | K'nın yere göre potansiyel enerjisi azalır./L'nin yere göre potansiyel enerjisi artar. /M'nin yere göre potansiyel enerjisi artar.                                                                                                  | C1 | 0.5 |
|   |                                                                                                | K'nın II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır. /L'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır. /M'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır.                                  | C2 | 0.5 |
|   |                                                                                                | K'nın yere göre potansiyel enerjisi artar./L'nin yere göre potansiyel enerjisi azalır. /M'nin yere göre potansiyel enerjisi azalır.                                                                                                 | C3 | 0   |
|   |                                                                                                | K'nın II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır. /L'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır. /M'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır.                                 | C4 | 0   |

|   |                                                                                          |                                                                                                                    |    |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| D | Cevap ve açıklamanın her ikisini de tamamen yanlış yapar veya soruyu yanıtızsız bırakır. | K'nın yere göre potansiyel enerjisi artar.Çünkü K'nın II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre artmıştır.    | D1 | 0 |
|   |                                                                                          | L'nin yere göre potansiyel enerjisi azalır.Çünkü L'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır.  |    | 0 |
|   |                                                                                          | M'nin yere göre potansiyel enerjisi azalır. Çünkü M'nin II konumunda yerden yüksekliği I konumuna göre azalmıştır. |    | 0 |
|   |                                                                                          | Soruyu yanıtızsız bırakır.                                                                                         | D2 | 0 |

#### Soru 34

| KODLAMA | KATEGORİ                                                                                       | ALT KATEGORİ                                                                                                                                                                         | ALT KODLAMA | PUAN |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| A       | Sorunun cevabını doğru olarak yazar.                                                           | Verim=Yapılan İş/Harcanan Enerji formülünü kullanarak K'nın verimini %75, L'nin verimini %50, M'nin verimini %80 olarak hesaplar, M'nin daha verimli olduğunu ifade eder.            | A1          | 4    |
|         |                                                                                                | Formül kullanmadan, verilen değerleri doğru olarak yerine yazıp; K'nın verimini %75, L'nin verimini %50, M'nin verimini %80 olarak hesaplar, M'nin daha verimli olduğunu ifade eder. |             |      |
| B       | Hem cevabı yazıp hem de açıklamayı yapar, ama her ikisinde ya da ikisinden birinde hata yapar. | K'nın verimini %75, L'nin verimini %50, M'nin verimini %80 olarak hesaplar, M'nin daha verimli olduğunu ifade edemez.                                                                | B1          | 3    |
|         |                                                                                                | K'nın verimini %75, L'nin verimini %50, M'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, M'nin daha verimli olduğunu ifade eder.                                       |             | 3    |



|  |                                                                                                                                                                                                            |    |   |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
|  | K'nın verimini %75, L'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, M'nin verimini %80 olarak hesaplar, M'nin daha verimli olduğunu ifade eder.                                             |    | 3 |
|  | K'nın verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, L'nin verimini %50 , M'nin verimini %80 olarak hesaplar, M'nin daha verimli olduğunu ifade eder.                                            |    | 3 |
|  | K'nın verimini %75, L'nin verimini %50, M'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, M'nin daha verimli olduğunu ifade etmez.                                                            | B2 | 2 |
|  | K'nın verimini %75, L'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, M'nin verimini %80 olarak hesaplar, M'nin daha verimli olduğunu ifade etmez.                                            |    | 2 |
|  | K'nın verimini %75, L'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, M'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, M'nin daha verimli olduğunu ifade eder.                  |    | 2 |
|  | K'nın verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, L'nin verimini %50 , M'nin verimini %80 olarak hesaplar, M'nin daha verimli olduğunu ifade etmez.                                           |    | 2 |
|  | K'nın verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, L'nin verimini %50 , M'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, M'nin daha verimli olduğunu ifade eder.                 |    | 2 |
|  | K'nın verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz, L'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar/hiç hesaplamaz , M'nin verimini %80 olarak hesaplar, M'nin daha verimli olduğunu ifade eder. |    | 2 |

|   |                                                                                        |                                                                                                                |    |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| C | Cevap ve açıklamadan herhangi birini yapar.                                            | K'nın verimi %75 tir./ L'nin verimi %50 dir./ M'nin verimi %80 dir.                                            | C1 | 1 |
|   |                                                                                        | M'nin daha verimli olduğunu ifade eder.                                                                        | C2 | 1 |
|   |                                                                                        | K'nın, L'nin ve M'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar                                                 | C3 | 0 |
|   |                                                                                        | K veya M'nin daha verimli olduğunu ifade eder.                                                                 | C4 | 0 |
| D | Cevap ve açıklamanın her ikisini de tamamen yanlış yapar veya soruyu yanıtsız bırakır. | K'nın, L'nin ve M'nin verimini başka bir değer olarak hesaplar. K veya M'nin daha verimli olduğunu ifade eder. | D1 | 0 |
|   |                                                                                        | Soruyu yanıtsız bırakır.                                                                                       | D2 | 0 |

| Soru 35 |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |      |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| KODLAMA | KATEGORİ                                                                               | ALT KATEGORİ                                                                                                                                                                                                                                                             | ALT KODLAMA | PUAN |
| A       | Sorunun cevabını doğru olarak yazar ve açıklamasını eksiksiz olarak yapar.             | Doğru değildir. Hiçbir makine yüzde yüz verimle çalışamaz. Her makine için enerjinin farklı türlere dönüşmesinden dolayı verilen enerjide kayıplar olacaktır. Dolayısıyla dışarıdan enerji almayan hiçbir sistem çevresine sahip olduğundan daha fazla enerji sağlayamaz | A1          | 4    |
| B       | Hem cevabı yazıp hem de açıklamayı yapar, ama ikisinden birinde hata yapar.            | Doğru değildir. Bilimsel hata içeren ancak konuyla bağlantılı ifadelerin bulunduğu cevap                                                                                                                                                                                 | B1          | 2    |
|         |                                                                                        | Doğrudur. Hiçbir makine yüzde yüz verimle çalışamaz. Her makine için enerjinin farklı türlere dönüşmesinden dolayı verilen enerjide kayıplar olacaktır. Dolayısıyla dışarıdan enerji almayan hiçbir sistem çevresine sahip olduğundan daha fazla enerji sağlayamaz.      | B2          | 3    |
| C       | Cevap ve açıklamadan herhangi birini yapar.                                            | Doğru değildir.                                                                                                                                                                                                                                                          | C1          | 1    |
|         |                                                                                        | Hiçbir makine yüzde yüz verimle çalışamaz. Her makine için enerjinin farklı türlere dönüşmesinden dolayı verilen enerjide kayıplar olacaktır. Dolayısıyla dışarıdan enerji almayan hiçbir sistem çevresine sahip olduğundan daha fazla enerji sağlayamaz.                | C2          | 3    |
|         |                                                                                        | Doğrudur.                                                                                                                                                                                                                                                                | C3          | 0    |
|         |                                                                                        | Bilimsel hata içeren cevap                                                                                                                                                                                                                                               | C4          | 0    |
| D       | Cevap ve açıklamanın her ikisini de tamamen yanlış yapar veya soruyu yanıtsız bırakır. | Doğrudur. Bilimsel hata içeren cevap                                                                                                                                                                                                                                     | D1          | 0    |
|         |                                                                                        | Soruyu yanıtsız bırakır.                                                                                                                                                                                                                                                 | D2          | 0    |

**Soru 36**

| KODLAMA | KATEGORİ                                                                                       | ALT KATEGORİ                                                                                                                                                                                                                                                            | ALT KODLAMA | PUAN |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| A       | Sorunun cevabını doğru olarak yazar ve açıklamasını eksiksiz olarak yapar.                     | Plastik şişe, şişe mantarı ve pipet tercih ederdim diye yazar. Tercih sebebini, "Yüksek verimlilik için, hafif olanları tercih edip, sürtünmeyi en aza indirirdim" şeklinde açıklar.                                                                                    | A1          | 5    |
| B       | Hem cevabı yazıp hem de açıklamayı yapar, ama her ikisinde ya da ikisinden birinde hata yapar. | Karton kutu, şişe mantarı ve pipet- Plastik şişe, tahta makara ve pipet-Plastik şişe, şişe mantarı ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar. Tercih sebebini, "Yüksek verimlilik için, hafif olanları tercih edip, sürtünmeyi en aza indirirdim" şeklinde açıklar.      | B1          | 4    |
|         |                                                                                                | Karton kutu, tahta makara ve pipet- Plastik şişe, tahta makara ve metal çubuk-Karton kutu, şişe mantarı ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar. Tercih sebebini, "Yüksek verimlilik için, hafif olanları tercih edip, sürtünmeyi en aza indirirdim" şeklinde açıklar. | B2          | 3    |
|         |                                                                                                | Karton kutu, tahta makara ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar. Tercih sebebini, "Yüksek verimlilik için, hafif olanları tercih edip, sürtünmeyi en aza indirirdim" şeklinde açıklar.                                                                               | B3          | 2    |
|         |                                                                                                | Karton kutu, şişe mantarı ve pipet- Plastik şişe, tahta makara ve pipet-Plastik şişe, şişe mantarı ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar. Tercih sebebini yazarken bilimsel hata yapar.                                                                              | B4          | 2    |

|   |                                             |                                                                                                                                                                                                 |    |   |
|---|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
|   |                                             | Karton kutu, tahta makara ve pipet- Plastik şişe, tahta makara ve metal çubuk-Karton kutu, şişe mantarı ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar. Tercih sebebini yazarken bilimsel hata yapar. | B5 | 1 |
|   |                                             | Karton kutu, tahta makara ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar. Tercih sebebini yazarken bilimsel hata yapar.                                                                               | B6 | 1 |
|   |                                             | Plastik şişe, şişe mantarı ve pipet tercih ederdim diye yazar. Tercih sebebini yazarken bilimsel hata yapar.                                                                                    | B7 | 3 |
| C | Cevap ve açıklamadan herhangi birini yapar. | Plastik şişe, şişe mantarı ve pipet tercih ederdim diye yazar.                                                                                                                                  | C1 | 3 |
|   |                                             | Plastik şişe, şişe mantarı ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar.                                                                                                                            | C2 | 2 |
|   |                                             | Plastik şişe, tahta makara ve pipet tercih ederdim diye yazar.                                                                                                                                  | C3 | 2 |
|   |                                             | Karton kutu, şişe mantarı ve pipet tercih ederdim diye yazar.                                                                                                                                   | C4 | 2 |
|   |                                             | Plastik şişe, tahta makara ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar.                                                                                                                            | C5 | 1 |
|   |                                             | Karton kutu, tahta makara ve pipet tercih ederdim diye yazar.                                                                                                                                   | C6 | 1 |
|   |                                             | Karton kutu, şişe mantarı ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar.                                                                                                                             | C7 | 1 |
|   |                                             | Karton kutu, tahta makara ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar.                                                                                                                             | C8 | 0 |

|   |                                                                                        |                                                                                                                     |     |   |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|
|   |                                                                                        | Tercih sebebini, "Yüksek verimlilik için, hafif olanları tercih edip, sürtünmeyi en aza indirdim" şeklinde açıklar. | C9  | 2 |
|   |                                                                                        | Tercih sebebini yazarken bilimsel hata yapar.                                                                       | C10 | 0 |
| D | Cevap ve açıklamanın her ikisini de tamamen yanlış yapar veya soruyu yanıtsız bırakır. | Karton kutu, tahta makara ve metal çubuk tercih ederdim diye yazar.Tercih sebebini yazarken bilimsel hata yapar.    | D1  | 0 |
|   |                                                                                        | Soruyu yanıtsız bırakır.                                                                                            | D2  | 0 |

## Ek-H: Sınıf Gözlem Formu

| SINIF GÖZLEM FORMU |    |                                                                                                                            |      |        |       |
|--------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-------|
|                    | No | MADDELER                                                                                                                   | Evet | Kısmen | Hayır |
| MERAK<br>UYANDIRMA | 1  | Öğrencilerin konu hakkındaki ön bilgilerinin farkına varmaları sağlanıyor mu?                                              |      |        |       |
|                    | 2  | Öğrencilerin konuya ilgi duymaları sağlanıyor mu?                                                                          |      |        |       |
|                    | 3  | Öğrenciler grup arkadaşlarıyla konu hakkında tartışıyorlar mı?                                                             |      |        |       |
| KEŞFETME           | 4  | Öğrencilerin bir olay veya bir durum hakkında tahmin yapmaları sağlanıyor mu?                                              |      |        |       |
|                    | 5  | Öğrenciler tahminlerini kaydediyorlar mı?                                                                                  |      |        |       |
|                    | 6  | Öğrencilerin keşif basamağında elde ettikleri sonuçları diğer arkadaşları ile tartışması için yönlendirmeler yapılıyor mu? |      |        |       |
| AÇIKLAMA           | 7  | Öğretmen öğrencilerin gözlem ve sonuçlarına dayanarak konu hakkında bilgi veriyor mu?                                      |      |        |       |
|                    | 8  | Öğrenciler elde ettikleri sonuçlarla tahminlerini karşılaştırıyorlar mı?                                                   |      |        |       |
|                    | 9  | Tekrarlama stratejileri kullanılıyor mu?                                                                                   |      |        |       |
| GENİŞLETME         | 10 | Öğrencilerin konu hakkında öğrendiklerini benzer durumlara uygulaması sağlanıyor mu?                                       |      |        |       |
|                    | 11 | Öğrenciler konu hakkında problemler çözüyorlar mı?                                                                         |      |        |       |
|                    | 12 | Genişletme/Eleştirel düşünme stratejileri kullanılıyor mu?                                                                 |      |        |       |
| İLİŞKİLENDİRME     | 13 | Öğrencilerin konu hakkında öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmeleri sağlanıyor mu?                                 |      |        |       |
|                    | 14 | Öğrencilerin konu hakkında öğrendiklerini daha farklı durumlara uygulamaları sağlanıyor mu?                                |      |        |       |
|                    | 15 | Genişletme/Örgütlenme/Eleştirel düşünme stratejileri kullanılıyor mu?                                                      |      |        |       |
| PAYLAŞMA           | 16 | Öğrencilerin konu hakkında öğrendiklerini sınıf arkadaşlarıyla paylaşmaları sağlanıyor mu?                                 |      |        |       |
|                    | 17 | Sınıf paylaşımları sırasında her bir öğrencinin fikrini belirtmesine imkan veriliyor mu?                                   |      |        |       |
|                    | 18 | Örgütlenme stratejileri kullanılıyor mu?                                                                                   |      |        |       |
| DEĞERLENDİRME      | 19 | Öğrencilerin öğrendiklerini değerlendirmeleri sağlanıyor mu?                                                               |      |        |       |
|                    | 20 | Öğrencilere sorulara verdikleri cevaplarla ilgili dönüt veriliyor mu?                                                      |      |        |       |
|                    | 21 | Öğrenciler "Günlüğüm" bölümünü dolduruyorlar mı?                                                                           |      |        |       |

## Ek-I: Öğrenci Görüşme Formu

Merhaba;

Ben Fulya DEMİRÖRS. Hacettepe Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda doktora öğrencisiyim. Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli'nin 9. sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmaktayım. Fizik derslerinizi son 7 hafta boyunca bu modele göre hazırlanmış çalışma yapraklarını kullanarak işlemektesiniz. Derslerin bu şekilde işlenmesine yönelik düşünceleriniz çalışma için önem taşımaktadır ve çalışmaya katkı sağlayacaktır. Vereceğiniz bilgilerin sadece araştırma için kullanılacağından ve kişisel bilgilerinizin paylaşılmayacağından emin olabilirsiniz. Lütfen sorulara içtenlikle cevap veriniz. Teşekkür ederim.

1. Derslerin bu şekilde çeşitli etkinliklerle işlenmesi fiziğe olan ilginizi nasıl etkiledi?
2. Derslerin sürekli bu şekilde işlenmesi durumunda fizik dersindeki başarınızın nasıl etkileneceğini düşünüyorsunuz? Neden?
3. Derslerin bu şekilde işlenmesinin hoşunuza giden yönleri nelerdir?
4. Derslerin bu şekilde işlenmesinin hoşunuza gitmeyen yönleri nelerdir?
5. Derslerin bu şekilde işlenmesi ile daha önceki fizik derslerinizi karşılaştırarak aradaki farklılıklardan kısaca bahsedebilir misiniz?
6. Derslerin bu şekilde işlenmesinin sizin hangi yönlerinizi geliştirdiğini düşünüyorsunuz? Neden?
7. Uygulamalar sırasında ne tür zorluklarla karşılaştınız? Açıklar mısınız?
8. Fizik dersinizdeki diğer konuların ya da diğer derslerinizin de bu şekilde işlenmesini ister misiniz? Neden?
9. Fizik dersinin uygulama boyunca işlenişine yönelik önerileriniz var mı?
10. Uygulamalar boyunca gözlemlediğiniz, yaşadığınız ve çalışmaya katkı sağlayacağını düşündüğünüz başka bir durum var mı?

Teşekkür ederim...



## Ek-J: Öğretmen Görüşme Formu

Merhaba;

Ben Fulya DEMİRÖRS. Hacettepe Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda doktora öğrencisiyim. Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli'nin 9. sınıf öğrencilerinin Enerji konusundaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmaktayım. Tarafınızdan yürütülen uygulamalar sonucunda; öğrenme modeline, kullanılan ders planlarına ve yapılan etkinliklere ilişkin görüşlerinizin çalışmama katkı sağlayacağını düşünmekteyim. Vereceğiniz bilgilerin sadece araştırma için kullanılacağı ve kişisel bilgilerinizin paylaşılmayacağı konularında taahhüt veririm. Çalışmama gösterdiğiniz ilgi, özen ve değerli görüşleriniz için şimdiden çok teşekkür ederim.

1. Enerji ünitesinin Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeline göre hazırlanmış ders planlarıyla işlenmesinin öğrencilerinizin derse olan ilgilerini nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
2. Enerji ünitesinin Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeline göre hazırlanmış ders planlarıyla işlenmesinin öğrencilerinizin başarılarını nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
3. Derslerin bu şekilde işlenmesiyle ilgili hoşunuza giden yönler nelerdir?
4. Derslerin bu şekilde işlenmesiyle ilgili hoşunuza gitmeyen yönler nelerdir?
5. Derslerin bu şekilde işlenmesinin sizin hangi yönlerinizi geliştirdiğini düşünüyorsunuz? Neden?
6. Derslerin bu şekilde işlenmesinin öğrencilerinizin hangi yönlerini geliştirdiğini düşünüyorsunuz? Neden?
7. Uygulamalar sırasında ne tür zorluklarla karşılaştınız? Açıklar mısınız?
8. Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli ve 7E Öğrenme Modeli'ne göre ders işlediğiniz sınıflardaki gözlemlerinize göre, öğrencileri bilişsel strateji kullanmaya yönlendiren etkinliklerin bir fark yarattığını düşünüyor musunuz? Nedenini açıkla mısınız?

- 9.** Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E modelinin Türkiye’de uygulanabilir olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınızı öğrenciler, öğretmenler ve veliler için durumun ne olacağını düşünerek söyleyebilir misiniz?
- 10.** Fizik dersinin uygulama boyunca işlenişine yönelik önerileriniz var mı?
- 11.** Uygulamalar sırasında karşılaştığınız çalışmaya katkıda bulunacak gözlemlerinizi ya da eklemek istediğiniz başka bir şey varsa paylaşır mısınız?

Teşekkür ederim...



## Ek-K: Öğrenci Çalışma Yaprağı Örnekleri

| BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?                                                                                                                                                          |                                                                                                   | SÜRE: 10 DAKİKA                                                                                       |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| OLAY                                                                                                                                                                            | İş yapılmıştır.  | İş yapılmamıştır.  |  |
| <b>Ağırlığı yerden kaldıran halterci</b><br>                                                   | ✓                                                                                                 |                                                                                                       |  |
| <b>Kapıyı iten ama açamayan öğrenci (Öğrencinin ayağı sabittir.)</b><br>                      |                                                                                                   | ✓                                                                                                     |  |
| <b>Market arabasını sabit hızla iterek süren kişi (Sürtünme yoktur.)</b><br>                 | ✓                                                                                                 |                                                                                                       |  |
| <b>Kitap okuyan öğrenci</b><br>                                                              |                                                                                                   | ✓                                                                                                     |  |
| <b>Sabit hızla yürürken sırtındaki çantayı taşıyan öğrenci (Hava sürtünmesi yoktur.)</b><br> | ✓                                                                                                 | ✓                                                                                                     |  |

## HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!

SÜRE: 10 DAKİKA

A. (Bireysel çalışınız). Bir önceki etkinlikte verilen olaylardan hangilerinde iş yapıldığı ve hangilerinde iş yapılmadığı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre, tabloda boş bırakılan yerleri, 1. olay için verilen örneğe göre doldurunuz.

| OLAY                                                                                 | İŞ  | KUVVET |     | YERDEĞİŞTİRME |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----|---------------|-----|
|                                                                                      |     | VAR    | YOK | VAR           | YOK |
| 1. Ağırlığı yerden kaldıran halterci                                                 | VAR | ✓      |     | ✓             |     |
| 2. Kapıyı iten ama açamayan öğrenci (Öğrencinin ayağı sabittir.)                     | YOK | ✓      |     |               | ✓   |
| 3. Market arabasını sabit hızla iterek süren kişi (Sürtünme yoktur.)                 | VAR | ✓      |     | ✓             |     |
| 4. Kitap okuyan öğrenci                                                              | YOK |        | ✓   |               | ✓   |
| 5. Sabit hızla yürürken sırtındaki çantayı taşıyan öğrenci (Hava sürtünmesi yoktur.) | YOK | ✓      |     | ✓             |     |

B. (Grup olarak çalışınız.) A bölümünde verdiğiniz cevapları grup arkadaşlarınızla tartışınız.

Tartışmalarınız sonucunda fiziksel anlamda "İş" kavramından bahsedebilmek için hangi özellikler olmalıdır, not alınız.

İş kuvvet ile yer değiştirme varsa  
12 vardır

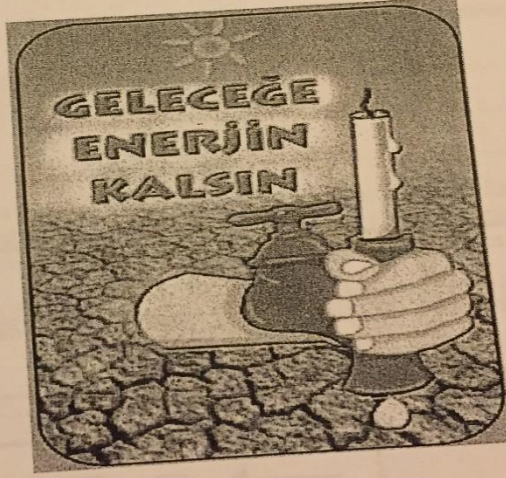
C. (Grup olarak çalışınız.) Bir önceki etkinlikte verilen örneklerde, yer değiştirmenin gerçekleştiği olayları tekrar gözden geçiriniz. Yer değiştirme ile uygulanan kuvvetin yönü

arasında bir ilişki var mı? Grup olarak tartışınız, cevaplarınızı not alınız.

Yer değiştirme kuvvet doğru yönünde olur

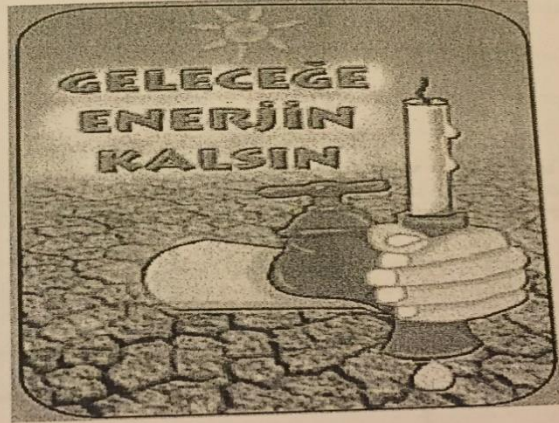


- B. (Grup olarak çalışınız). Enerji Tasarrufu ile ilgili aşağıdaki örneğe benzer bir **SLOGAN** hazırlayınız. Hazırladığınız **sloganı** sınıfla paylaşınız.



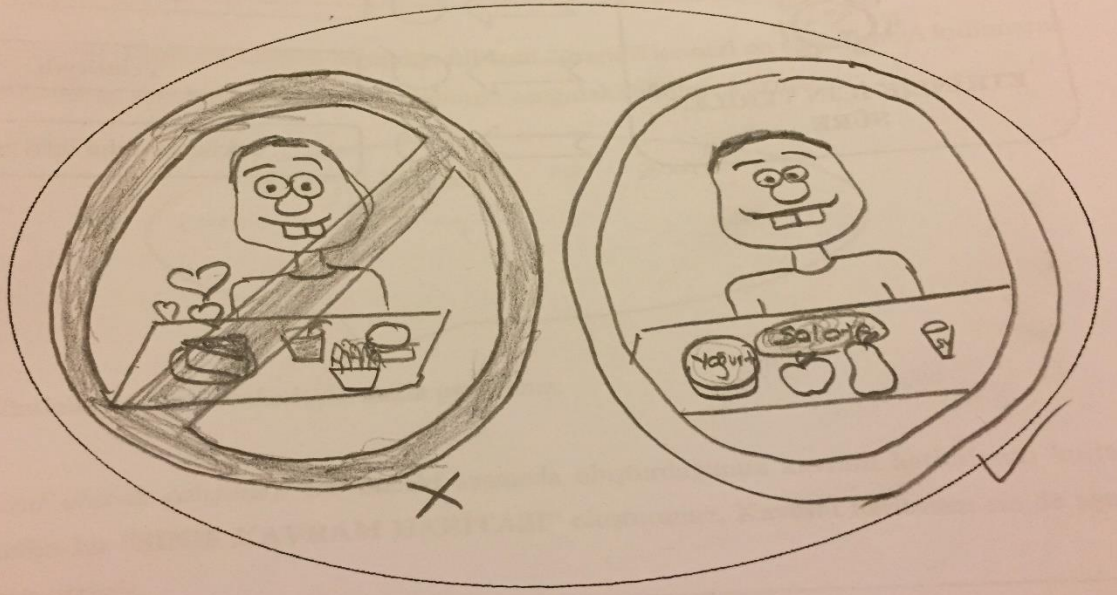
Enerjiyi tut , daha çok  
enerji al

- B. (Grup olarak çalışınız). Enerji Tasarrufu ile ilgili aşağıdaki örneğe benzer bir **SLOGAN** hazırlayınız. Hazırladığınız **sloganı** sınıfla paylaşınız.



Geleceğin Yenile Yenilenebilir  
Enerji ile

C. (Grup olarak çalışınız). Size verilen malzemelerle "Dengeli Beslenmenin Önemi" ilgili bir **KARİKATÜR** hazırlayarak sınıfa sununuz.

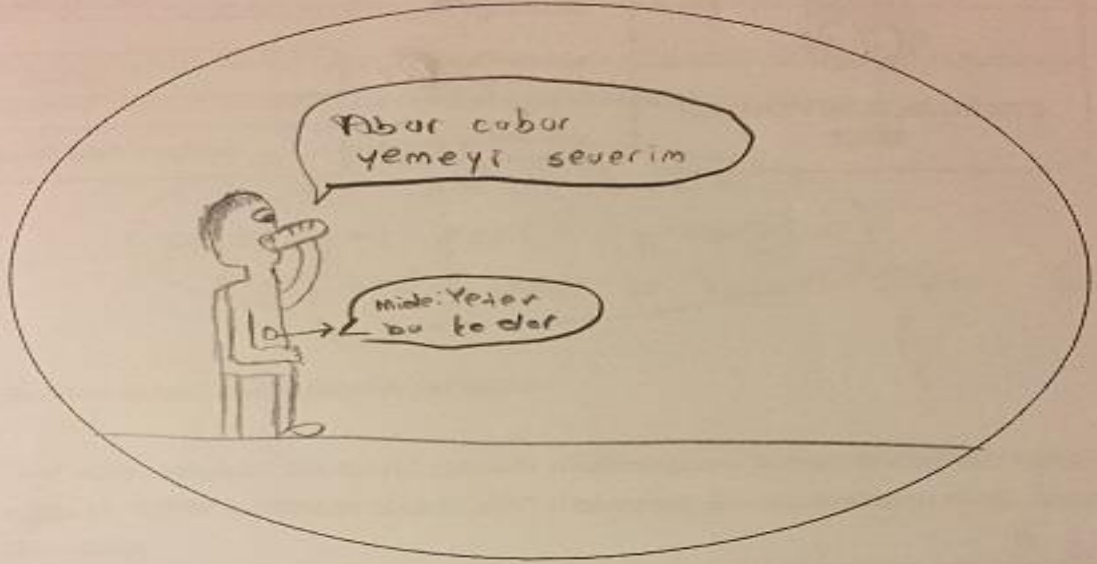


C. (Grup olarak çalışınız). Size verilen malzemelerle "Dengeli Beslenmenin Önemi" ilgili bir **KARİKATÜR** hazırlayarak sınıfa sununuz.

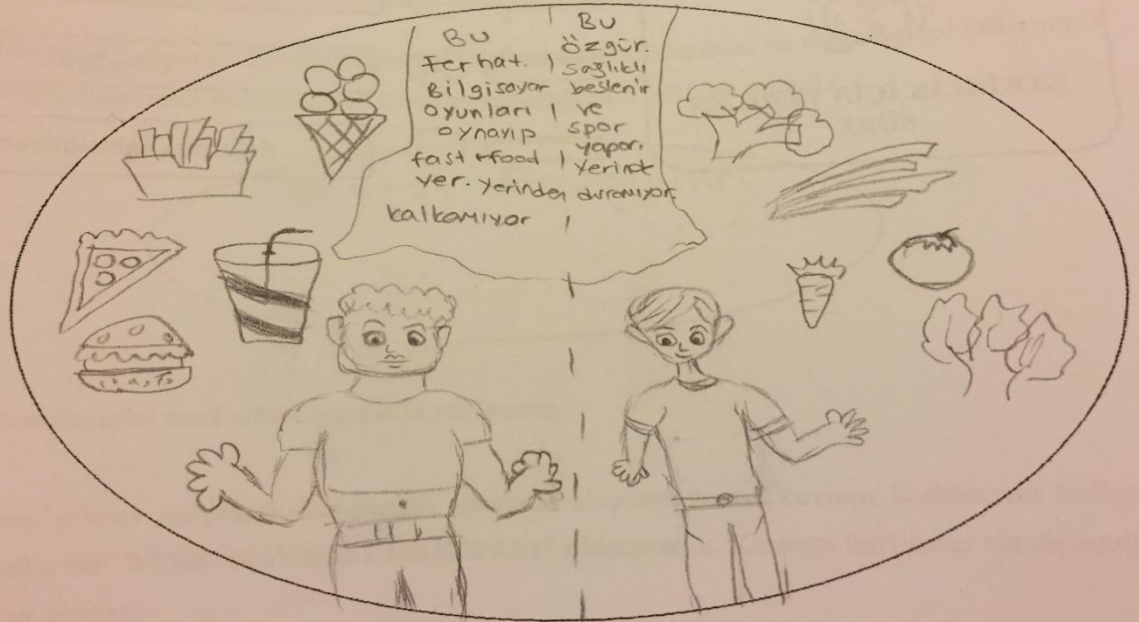




- C. (Grup olarak çalışınız). Size verilen malzemelerle "Dengeli Beslenmenin Önemi" ilgili bir **KARİKATÜR** hazırlayarak sınıfa sununuz.



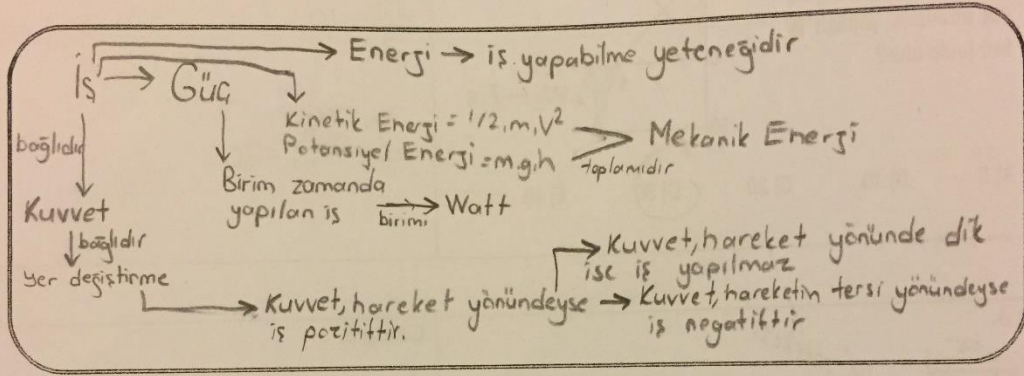
- C. (Grup olarak çalışınız). Size verilen malzemelerle "Dengeli Beslenmenin Önemi" ilgili bir **KARİKATÜR** hazırlayarak sınıfa sununuz.



C. (Grup olarak çalışınız). Size verilen malzemelerle "Dengeli Beslenmenin Önemi" ilgili bir **KARİKATÜR** hazırlayarak sınıfa sununuz.



B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir "**SINIF KAVRAM HARİTASI**" oluşturunuz.

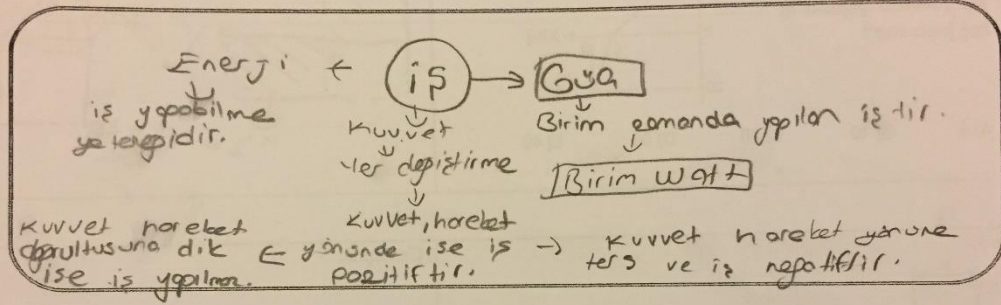


❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                          |     |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN VERİLEN SÜRE</b> | → ○ | Cok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                          | → ● | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                          | → ○ | ..... Dakikaya daha ihtiyacım vardı. |



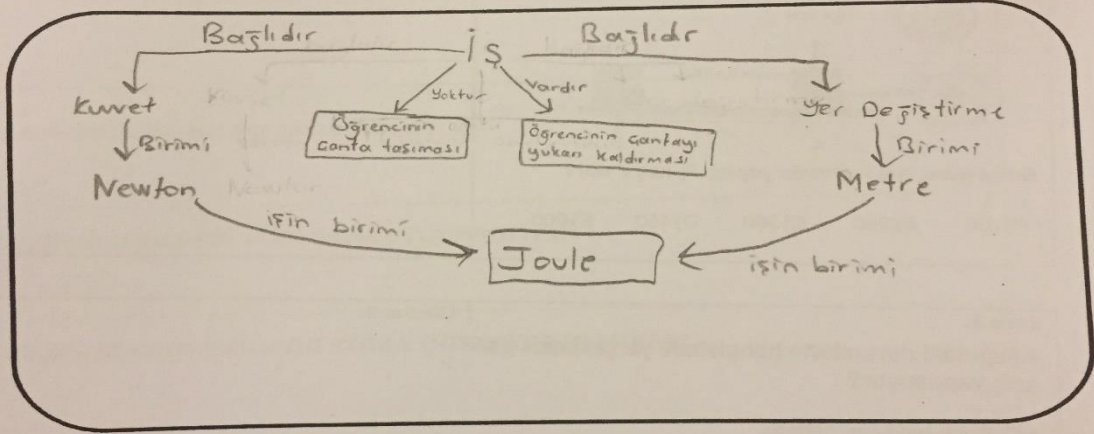
B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir "SINIF KAVRAM HARİTASI" oluşturunuz.



❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                          |     |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN VERİLEN SÜRE</b> | → ○ | Cok fazlaydı.                     |
|                                                                                                                          | → ○ | Yeterliydi.                       |
|                                                                                                                          | → ⊗ | 20 Dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir "SINIF KAVRAM HARİTASI" oluşturunuz. Haritayı aşağıdaki alana çiziniz.



❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil isedaha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                   |   |                                  |                                    |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|------------------------------------|
| <p>ETKİNLİK İÇİN VERİLEN SÜRE</p> | → | <input type="radio"/>            | Cok fazlaydı.                      |
|                                   | → | <input checked="" type="radio"/> | Yeterliydi.                        |
|                                   | → | <input type="radio"/>            | ... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

- A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki tabloda bir inşaat alanında çimento çuvallarını inşaatın belli katlarına çıkaran 4 vinci yaptıkları iş ve bu işlerin yapılma süreleri gösterilmektedir. Size göre bu vinçlerden hangisi en güçlüdür? Cevabınızı nedeniyle birlikte not alınız.

| VİNC | YAPILAN İŞ (J) | İŞİN YAPILMA SÜRESİ (s) |
|------|----------------|-------------------------|
| 1    | 200            | 10                      |
| 2    | 200            | 20                      |
| 3    | 100            | 10                      |
| 4    | 100            | 5                       |

1. ve 4. en güçlüdür. 2. en zayıfıdır. Yapılan iş fazladır ve süresi de fazladır. 3. en zayıfıdır. 4. en güçlüdür.

- B. (Grup olarak çalışınız). A etkinliğinde verdiğiniz cevapları grup olarak tartışınız. Hangi vinci en güçlü olduğunu düşünüyorsunuz? Gruptaki her öğrencinin düşüncesini belirtmesini istiyoruz. Düşüncelerinizi belirtirken nedenini de açıklamayı unutmayınız. Tartışma sonrası çalışma yaprağınıza kendi düşüncelerinizin yanı sıra farklı düşünceleri olan arkadaşlarınızın ifadelerini de not alınız.

Kendi düşüncem: 1. ve 4. en güçlüdür. Çünkü iş fazladır ve süresi de fazladır.

Arkadaş 1:

Adı: Kaan Düşüncesi: En hızlı zamanda fazla enerji kullanan güçtür.

Arkadaş 2:

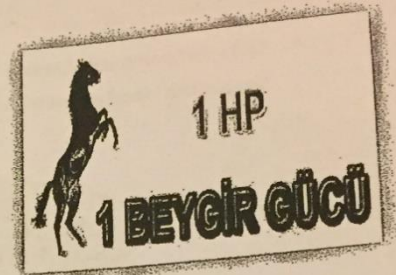
Adı: Deniz Düşüncesi: Birim zamanda yapılan iş ne kadar fazlaysa o vinci güçlüdür.

Arkadaş 3:

Adı: Düşüncesi:

- A. (Grup olarak çalışınız). Beygir gücü ne demektir? Arkadaşlarınızla tartışarak tanımını aşağıdaki alana yazınız.

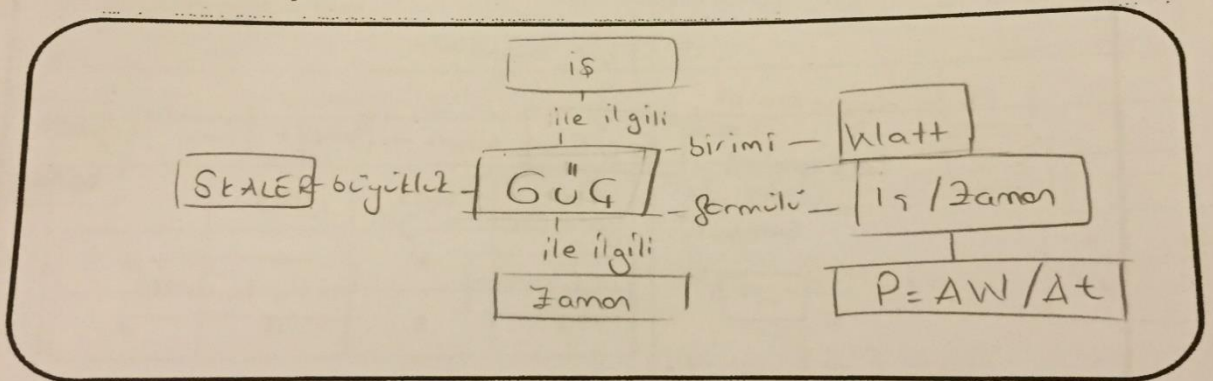
Bir atın yapabileceği işin göstergesidir.



- B. (Bireysel çalışınız). Beygir gücü ile ilgili yapılan açıklamalardan notlar alınız.

Bir güç birimidir. Araba gibi maslarda kullanılır. 1 Beygir gücü 75 Watt'dır. 1 HP = 75 Watt.

- C. (Grup olarak çalışınız). GÜÇ ile ilgili olan tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz.





B. (Bireysel çalışmız). Bu derste neler öğrendiniz, "Günlüğüm" bölümünü doldurunuz.

GÜNLÜĞÜM

NELER ÖĞRENDİM? Güç (tanımı, formülü, büyüklüğü, birimi, sembolü)

HANGİ KAVRAMLARI İYİ ANLADIM?

İş, watt, beygir gücü



HANGİ KAVRAMLARI TAM ANLAYAMADIM?



HANGİ ETKİNLİKLER BANA KOLAY GELDİ?

Kavram haritası oluşturma kolay geldi



HANGİ ETKİNLİKLER BANA ZOR GELDİ?

Problemlerin 1. sorusunda zorlandım



KONUNUN İŞLENİŞ STİLİ BANA UYGUN MUYDU?

Evet.

BAŞKA BİR KONUYU AYNI STİLE ÖĞRENEBİLİR MİYİM?

Evet

EN ÇOK HANGİ ARKADAŞIMDAN YARAR GÖRDÜM?

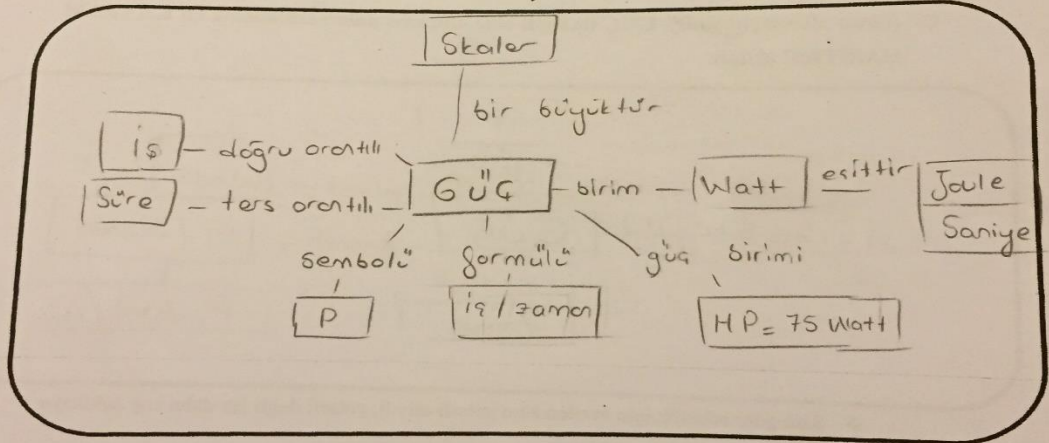
Rauf

ZAMANIMI İYİ PLANLAYABİLDİM Mİ?

Evet



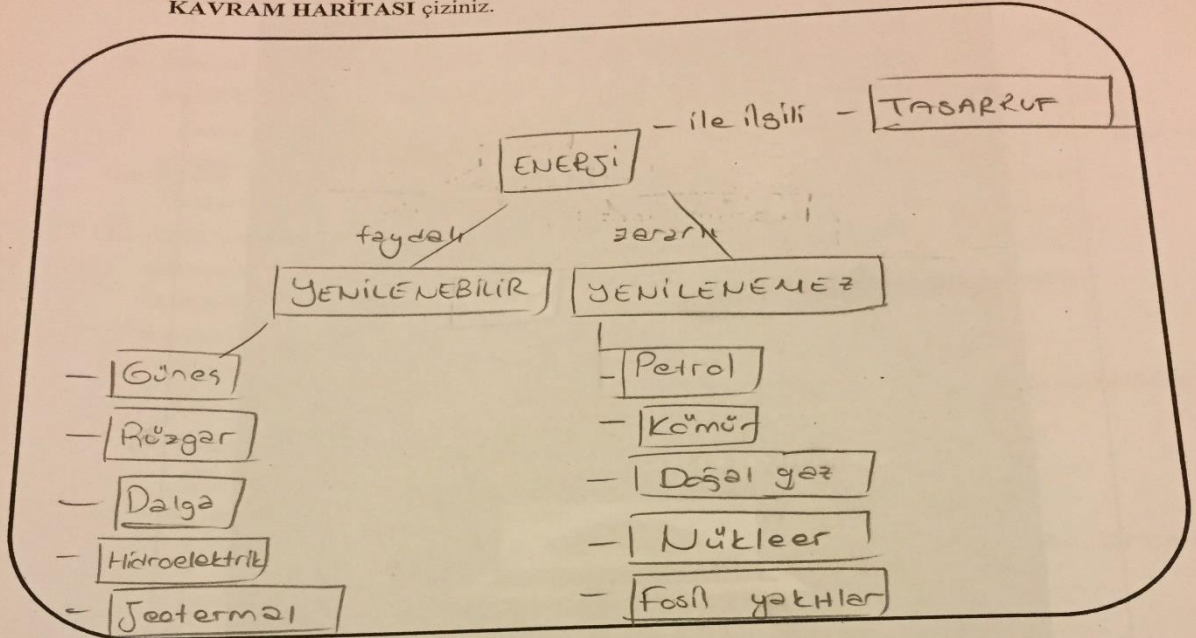
B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir "SINIF KAVRAM HARİTASI" oluşturunuz.



❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil isedaha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

A feedback form for activity duration. On the left is a box with an alarm clock icon and the text 'ETKİNLİK İÇİN VERİLEN SÜRE'. To the right are three radio buttons, each with an arrow pointing to it from the box. The first radio button is selected and is labeled 'Çok fazladır'. The second radio button is labeled 'Yeterliydi'. The third radio button is labeled '... dakikaya daha ihtiyacım vardı'.

C. (Grup olarak çalışınız). Enerji kaynakları ile ilgili olan tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz.





A. (Grup olarak çalışınız). Çocuğun kaykay yaptığı yol sürtünmeli olsaydı;

Çocuk h yüksekliğine kadar çıkabilir miydi? Cevaplarınızı tartışarak, sonucu not alınız.

Hayır, sürtünmesiz  $h=5$  m'ye kadar çıkan  
çocuk, sürtünmeli ortamda daha az yol  
alır.

B. (Grup olarak çalışınız).

➤ Size verilen oyuncak arabayı düz bir zeminde biraz iterek bırakınız. Arabanın hareketini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi not alınız.

Araba itme kuvvetiyle biraz yol  
aldı, daha sonra durdu.

➤ Bir oyuncak arabayı düz bir zeminde itip bırakırsak bu araba biraz gittikten sonra yavaşlayıp durur. Enerjinin korunumu ilkesine göre arabanın ilk durumdaki enerjisinin son durumdaki enerjisine eşit olması gerekirdi. Ama arabanın durduğunu ve son enerjisinin sıfır olduğunu görüyoruz. Bu durum enerjinin korunmadığı anlamına gelir mi?

Sürtünmeli olan ortamda enerjinin  
bir kısmı ısı enerjisine, diğer kısmı  
bu ortamla karışır. Halbuki enerji her  
zaman korunur.

➤ Arabanın sahip olduğu enerjinin yok olması mümkün müdür? Cevabınızı nedeniyle birlikte açıklayarak yazınız.

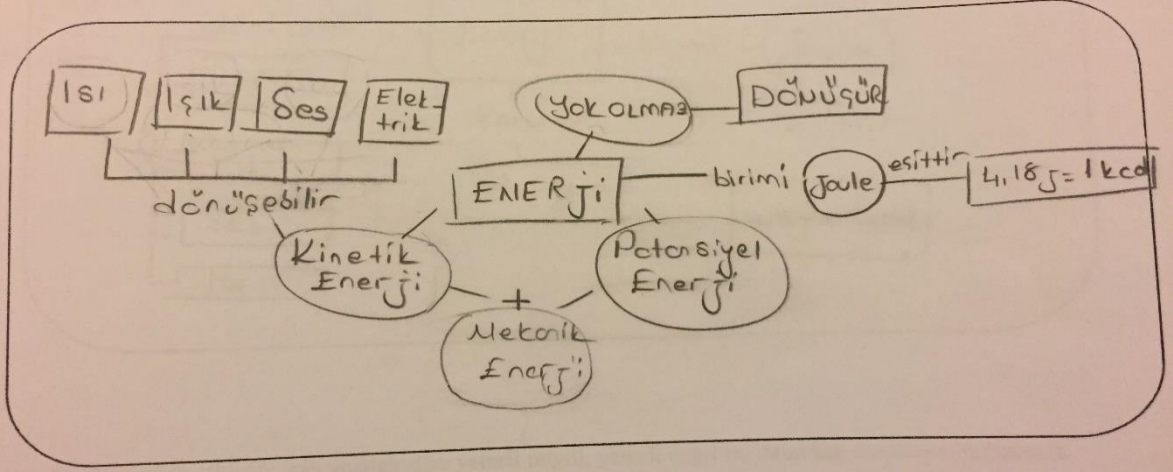
Arabanın sahip olduğu enerji başka  
bir enerjiye dönüşebilir. Ancak  
yok olmaz. Başka enerjiye dönüşür.

C. (Grup olarak çalışınız.) Aşağıdaki resimde dünyanın en büyük roller coaster'ı King-

Daka görülüyor. Yerden 139 m yükseklikteki tepe noktasına vagonlar yatay raylarda hızlandırılarak fırlatılıyorlar. Daha sonra vagon dışardan başka bir etkiye ihtiyaç duymadan en üst noktaya kadar çıkıyor.

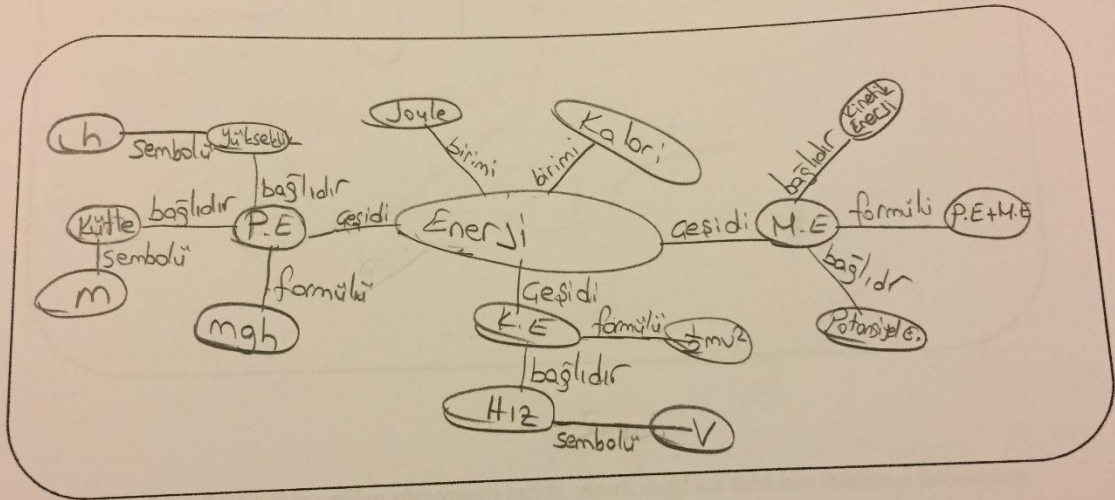
Buna göre, aşağıda verilen parçadaki boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

D. (Grup olarak çalışınız). Daha önceki etkinliklerde öğrendikleriniz, enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleri ile ilgili bildiğiniz ve yeni öğrendiğiniz tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz.



5

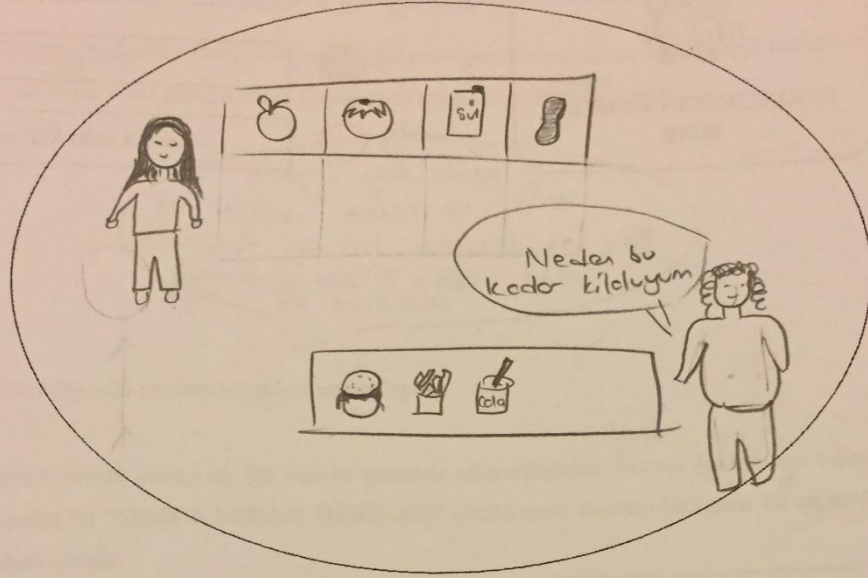
D. (Grup olarak çalışınız). Daha önceki etkinliklerde öğrendikleriniz, enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleri ile ilgili bildiğiniz ve yeni öğrendiğiniz tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz.



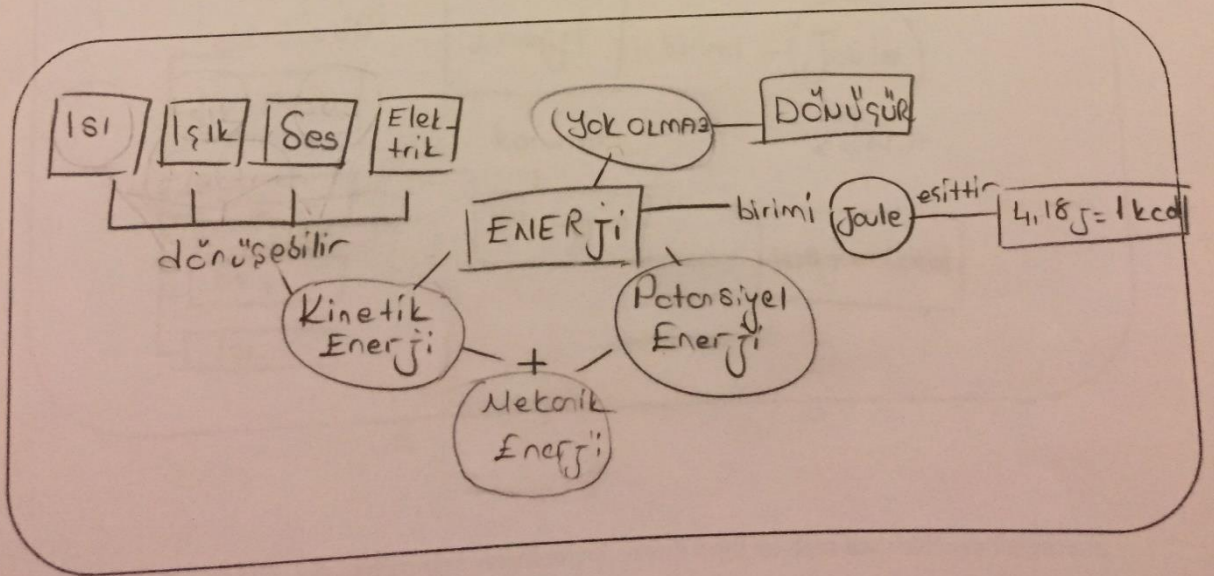
5



- C. (Grup olarak çalışınız). Size verilen malzemelerle "Dengeli Beslenmenin Önemi" ilgili bir KARİKATÜR hazırlayarak sınıfa sununuz.

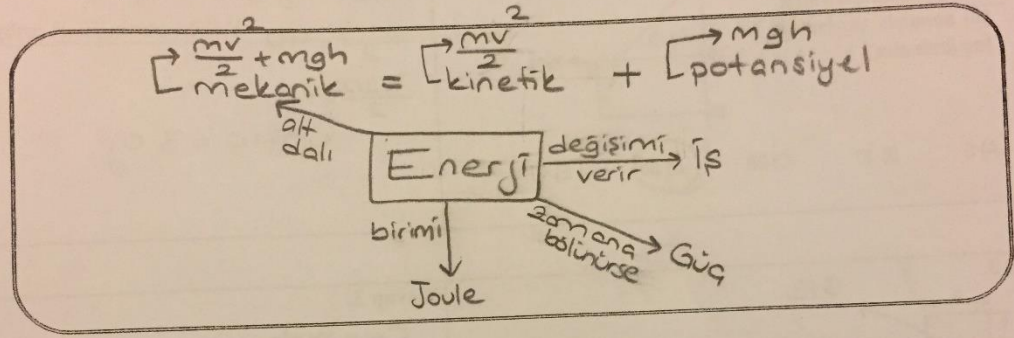


- D. (Grup olarak çalışınız). Daha önceki etkinliklerde öğrendikleriniz, enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleri ile ilgili bildiğiniz ve yeni öğrendiğiniz tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz.





B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir "SINIF KAVRAM HARİTASI" oluşturunuz.



❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

  
**ETKİNLİK İÇİN VERİLEN SÜRE**

⇒ ○

⇒ ☒

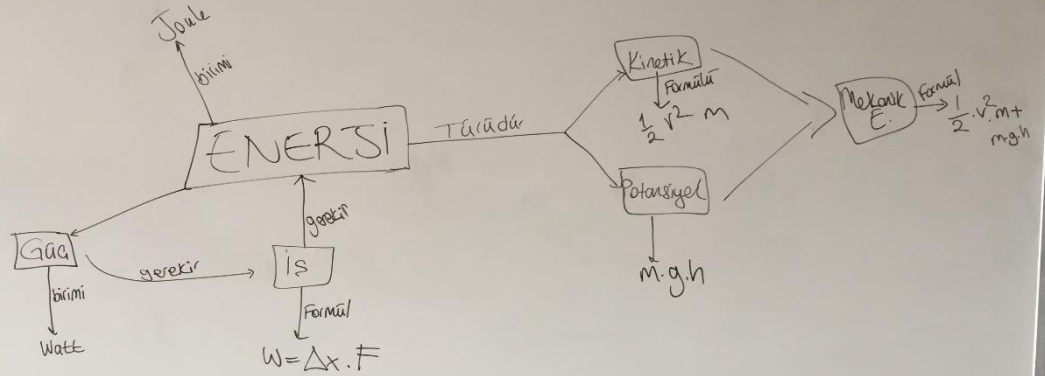
⇒ ○

Cok fazlaydı.

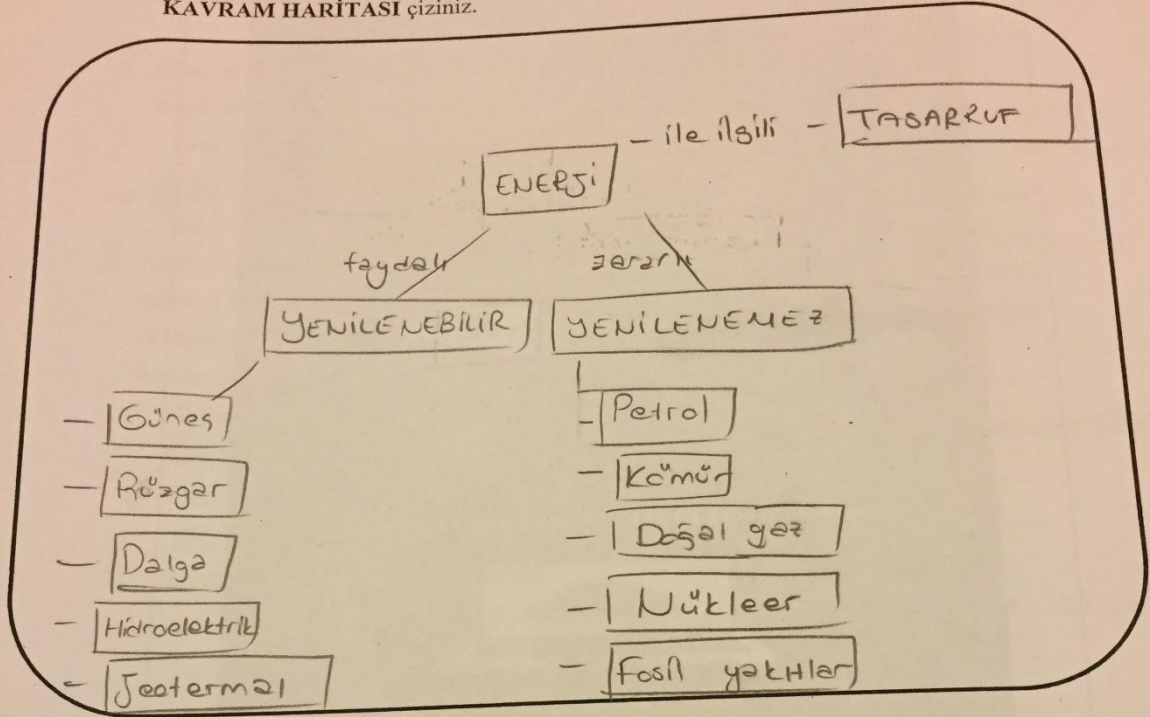
Yeterliydi.

..... Dakikaya daha ihtiyacım vardı.

- Kinetik
- Enerji ✓
- Potansiyel E. ✓
- Kinetik E. ✓
- Mekanik E. ✓
- İş ✓
- Joule ✓
- Watt ✓
- Güç ✓
- Yükseklik
- Konum
- Hız
- Yer değiştirme



C. (Grup olarak çalışınız). Enerji kaynakları ile ilgili olan tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz.



❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



Çok fazlaydı.

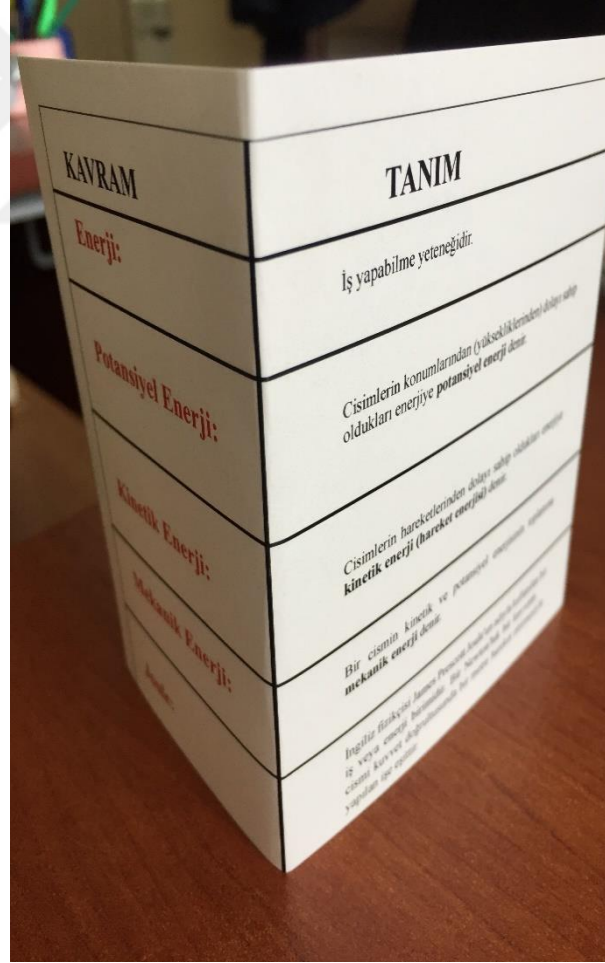


Yeterliydi.



..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

| KAVRAM                    | TANIM                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Enerji:</b>            | İş yapabilme yeteneğidir.                                                                                                                                                                            |
| <b>Potansiyel Enerji:</b> | Cisimlerin konumlarından (yüksekliklerinden) dolayı sahip oldukları enerjiye <b>potansiyel enerji</b> denir.                                                                                         |
| <b>Kinetik Enerji:</b>    | Cisimlerin hareketlerinden dolayı sahip oldukları enerjiye <b>kinetik enerji (hareket enerjisi)</b> denir.                                                                                           |
| <b>Mekanik Enerji:</b>    | Bir cismin kinetik ve potansiyel enerjisinin toplamına <b>mekanik enerji</b> denir.                                                                                                                  |
| <b>Joule:</b>             | İngiliz fizikçisi James Prescott Joule'un adıyla kullanılan bir iş veya enerji birimidir. Bir Newton'luk bir kuvvetin cismi kuvvet doğrultusunda bir metre hareket ettirmesiyle yapılan işe eşittir. |





B. (Grup olarak çalışınız). Size verilen fişlerle, konumuzla ilgili bir kavramları eşleştirerek "KONU KAVRAM TABLOSU"nu oluşturunuz ve sınıfa sununuz.

| AÇIKLAMA                                                     | KAVRAM              |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|
| Cisimlerin hareketlerinden dolayı sahip oldukları enerjidir. | KİNETİK ENERJİ      |
| Cisimlerin konumlarından dolayı sahip oldukları enerjidir.   | POTANSİYEL ENERJİ   |
| İş yapabilme yeteneğidir.                                    | ENERJİ              |
| Kinetik Enerji ve Potansiyel Enerjinin toplamıdır.           | MEKANİK ENERJİ      |
| Sürtünme kuvveti tarafından yapılan işin işaretidir.         | NEGATİF (-)         |
| Yerçekimi ivmesidir.                                         | g                   |
| Kinetik Enerji formülüdür.                                   | $\frac{1}{2}.m.v^2$ |
| Potansiyel Enerji formülüdür.                                | m.g.h               |

- A. (Bireysel çalışınız). Sizce “Enerji tasarrufu” nedir ve “Enerji tasarrufu” neden önemlidir? Enerji kaynaklarının kullanımı ile ilişkilendirerek yazınız.

Yerilen enerji kaynağı enerji tasarrufu  
olmazsa biter. Çünkü bu enerji kaynakları  
sınırlıdır. Enerji tasarrufu olmazsa çevreye  
çok fazla zarar verilir.

- B. (Grup olarak çalışınız.) Aşağıdaki “Enerji Tasarrufu için Basit Çözümler” örneklerini inceleyiniz. Siz de “Evlerimizde Enerji Tasarrufu”, “Trafikte Enerji Tasarrufu”, “Elektrikli Aletlerde Enerji Tasarrufu” konu başlıkları için, örnekteki benzer çözüm önerileri hazırlayarak, sınıf arkadaşlarınıza sununuz.

#### Evlerimizde Enerji Tasarrufu-Çözümler

Isıklarımızı kapatmak  
elektrikli ev aletlerini prizde çekmek

#### Trafikte Enerji Tasarrufu- Çözümler

Araba hareketi süken kontakları kapatmak  
Yerilenebilir enerji kullanmak  
Toplu taşıma araçlarını kullanmak

#### Elektrikli Aletlerde Enerji Tasarrufu- Çözümler

Prizden kullandığımızı çekmek  
Gerekli yere dağıtmamak  
Lamba ve muslukları kapatmak



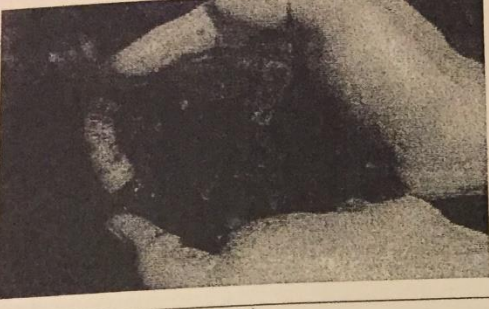
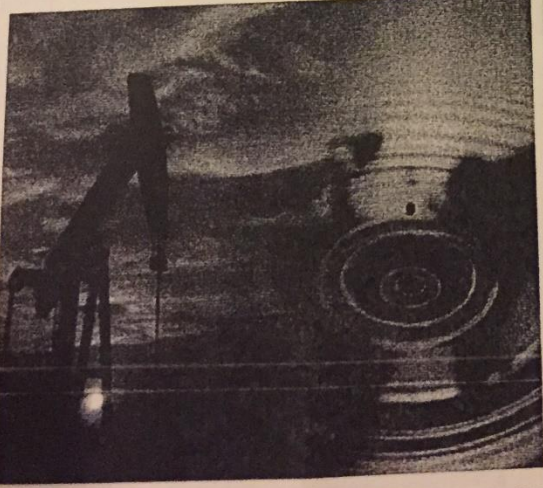
B. (Bireysel çalışınız). “YENİLENEBİLİR” olduğunu düşündüğünüz başka enerji kaynağı var ise, lütfen aşağıdaki bölüme listeleyiniz?

| YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI |
|---------------------------------|
| • Su enerjisi.....              |
| • Hidrojen Enerjisi.....        |
| • Güneş Enerjisi.....           |
| • Jeotermal.....                |

C. (Bireysel çalışınız). “YENİLENEMEYEN” olduğunu düşündüğünüz başka enerji kaynağı var ise, lütfen aşağıdaki bölüme listeleyiniz?

| YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI |
|---------------------------------|
| • Petrol.....                   |
| • Doğalgaz.....                 |
| • Kömür.....                    |
| • Nükleer.....                  |

A. (Bireysel çalışınız.) Aşağıdaki tabloda isimleri verilen enerji kaynaklarından hangilerinin “Yenilenebilir Enerji Kaynağı” ya da “Yenilenemez Enerji Kaynağı” olduğunu belirtiniz.

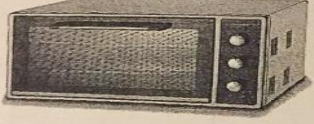
| ENERJİ KAYNAĞI                                                                                                | YENİLENEBİLİR<br>ENERJİ KAYNAĞI     | YENİLENEMEZ<br>ENERJİ KAYNAĞI       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <i>KÖMÜR</i><br>             |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <i>JEOTERMAL ENERJİ</i><br> | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |
| <i>PETROL</i><br>          |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |



# BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?

SÜRE: 5 DAKİKA

- A. (Grup olarak çalışınız.) Aşağıda bazı elektrikli ev aletlerinin yaptıkları işler ve bu işi yaparken harcadıkları enerjiler verilmiştir. Sizce bu aletlerden en verimlisi hangisidir, neden? Grup arkadaşlarınızla tartışarak cevaplarınızı not alınız.

| ELEKTRİKLİ EV ALETİ                                                               | YAPTIĞI İŞ  | HARCADIĞI ENERJİ |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------|
|  | 75 J<br>150 | 100 J            |
|  | 160 J       | 200 J            |
|  | 60 J<br>120 | 100 J            |

Fırın Çünkü harcadığı enerjiyle en çok işi yapan fırındır. Bu da daha verimli olduğunu gösterir.

- A. (Grup olarak çalışınız).

- Size verilen yiyecek paketlerinin üzerinde kaç kalori yazıyor, tabloya yazınız.

| YİYECEK              | Kalori (cal) |
|----------------------|--------------|
| Browni İtore         | 1338 / 464   |
| Hopbe Çilekli Gofret | 2033 / 500   |

- (Grup olarak çalışınız). Yiyecek paketlerinin üzerinde yazan **KALORİ** neyi ifade ediyor, grup olarak tartışarak cevaplarınızı not alınız. Sorulara verdiğiniz cevaplar için yardımcı bilgilere ihtiyaç duyarsanız ortamda bulunan kaynak kitaplardan yararlanınız.

Verdiği enerjiyi ifade ediyor.

- (Grup olarak çalışınız). **KALORİ** ve **JOULE** birimleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Grup olarak tartışınız, tartışmamız ve kaynak kitaplardan yaptığınız araştırmalar sonucu bu iki birim arasındaki ilişkiyi matematiksel eşitlik olarak yazınız.

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$$

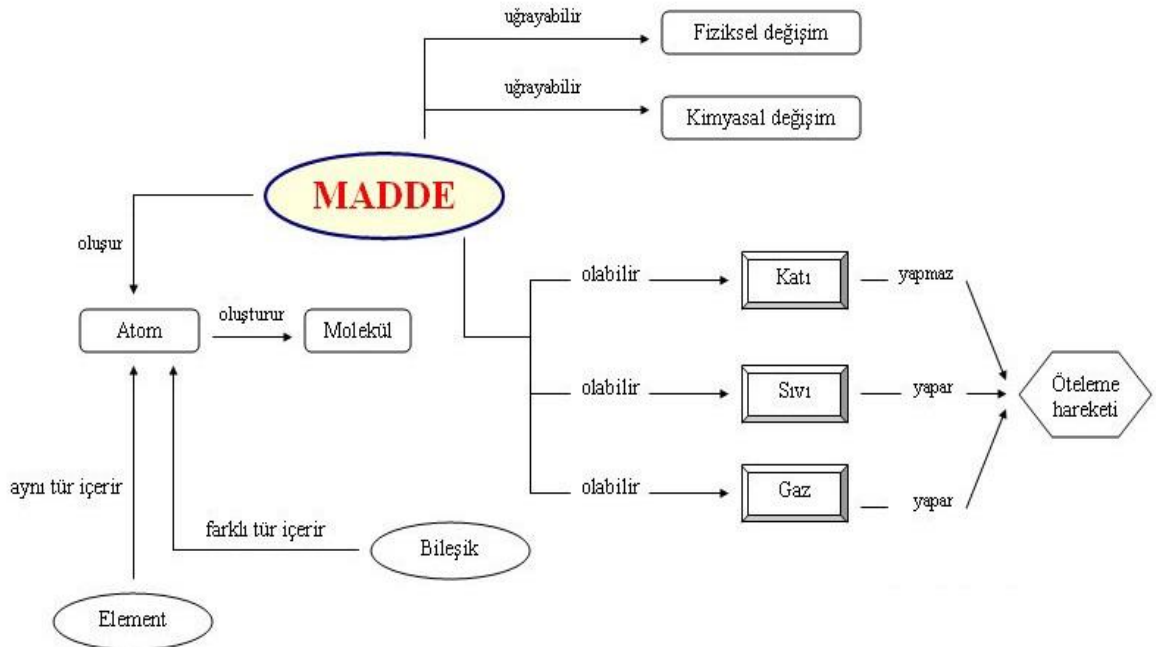


## Ek-L: Kavram Haritası Çizme Yönergesi

Kavram haritası insanların bir konu hakkında sahip olduğu kavramları ve bu kavramları zihinlerinde nasıl ilişkilendirdiklerini göstermek amacıyla çizilen iki boyutlu bir şemadır. Kavram haritası öğrenilen yeni bilgilerin eski bilgilerle birleştirilmesinde etkili olduğu gibi var olan eski bilgilerin de yeniden düzenlenerek birbirleriyle ilişkilendirilmesinde etkili olan bir öğrenme ve öğretme stratejisidir.

Kavram haritaları oluşturulurken aşağıda belirtilen basamaklar izlenebilir.

1. Konuyla ilgili tüm kavramlar, ya da verilen kavramla ilişkili tüm kavramlar belirlenir.
2. Kavramlar yakınlık derecesine göre yerleştirilir.
3. İlgili kavramlar birbirleriyle oklarla bağlanır.
4. Okların üstüne iki kavram arasındaki ilişkiyi gösteren kelimeler veya ekler yazılır.



Madde ile katı arasındaki ilişki “madde katı olabilir” şeklinde kavram haritasından okunabilir. Ya da madde ile fiziksel değişim kavramları arasındaki ilişki “madde fiziksel değişime uğrayabilir” şeklinde okunabilir.

Yukarıda verilen örneklerde de görüldüğü gibi kavram haritasının **3 önemli ögesi** vardır. Bunlar kutucuk içine alınan **kavramlar**, **oklar** ve okların üzerine yazılan, kavramlar arasındaki ilişkiyi gösteren **bağlantı kelimeleridir**. Kavram haritası okunurken okun başladığı kavramdan başlanır sonra okun bittiği kavram en sonunda da bağlantı kelimeleri söylenir. Bunun için kavramlar birbirine bağlayan okun yönüne dikkat etmek kavram haritasının herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmasını kolaylaştıracaktır.

### **Kavram Haritası Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

1. Birbirleriyle ilişkili kavramlar oklarla birleştirildikten sonra mutlaka ilişkiyi gösterecek bağlantı kelimeleri veya ekleri yazılmalıdır.
2. İlgili bütün kavramlar birbirleriyle oklar yardımıyla ilişkilendirilmelidir.
3. Oklar çizilirken ilişkinin yönüne dikkat edilmelidir.
4. Her kavram harita çizilirken sadece bir defa kullanılmalıdır
5. Bir konu için standart bir kavram haritası yoktur. Kavram haritaları kişiye özeldir. Bunun için bir konu hakkında bir öğrencinin çizdiği kavram haritası diğer öğrencinin çizmiş olduğu haritasından farklı olabilir.

**Ek-M: Öz düzenleyici Bilişsel Stratejilerin Planlara Göre Dağılımı**

| 1.PLAN İŞ-ENERJİ 2 saat           |            |            |           |                   |
|-----------------------------------|------------|------------|-----------|-------------------|
|                                   | TEKRARLAMA | GENİŞLETME | ÖRGÜTLEME | ELEŞTİREL DÜŞÜNME |
| 1 MERAK UYANDIRMA                 | -          | -          | -         | -                 |
| 2 KEŞİF                           | -          | -          | -         | -                 |
| 3 AÇIKLAMA                        | x (2)      | -          | -         | -                 |
| 4 GENİŞLETME                      | -          | x (2)      | -         | x (0)             |
| 5 İLİŞKİLENDİRME                  | -          | x (1)      | x (1)     | x (1)             |
| 6 PAYLAŞMA                        | -          | -          | x (2)     | -                 |
| 7 DEĞERLENDİRME                   | -          | -          | -         | -                 |
| 2. PLAN GÜÇ 1 saat                |            |            |           |                   |
|                                   | TEKRARLAMA | GENİŞLETME | ÖRGÜTLEME | ELEŞTİREL DÜŞÜNME |
| 1 MERAK UYANDIRMA                 | -          | -          | -         | -                 |
| 2 KEŞİF                           | -          | -          | -         | -                 |
| 3 AÇIKLAMA                        | x (1)      | -          | -         | -                 |
| 4 GENİŞLETME                      | -          | x (1)      | -         | x (0)             |
| 5 İLİŞKİLENDİRME                  | -          | x (1)      | x (1)     | x (0)             |
| 6 PAYLAŞMA                        | -          | -          | x (2)     | -                 |
| 7 DEĞERLENDİRME                   | -          | -          | -         | -                 |
| 3. PLAN MEKANİK ENERJİ 4 saat     |            |            |           |                   |
|                                   | TEKRARLAMA | GENİŞLETME | ÖRGÜTLEME | ELEŞTİREL DÜŞÜNME |
| 1 MERAK UYANDIRMA                 | -          | -          | -         | -                 |
| 2 KEŞİF                           | -          | -          | -         | -                 |
| 3 AÇIKLAMA                        | x (2)      | -          | -         | -                 |
| 4 GENİŞLETME                      | -          | x (1)      | -         | x (0)             |
| 5 İLİŞKİLENDİRME                  | -          | x (1)      | x (1)     | x (0)             |
| 6 PAYLAŞMA                        | -          | -          | x (2)     | -                 |
| 7 DEĞERLENDİRME                   | -          | -          | -         | -                 |
| 4. PLAN ENERJİNİN KORUNUMU 3 saat |            |            |           |                   |
|                                   | TEKRARLAMA | GENİŞLETME | ÖRGÜTLEME | ELEŞTİREL DÜŞÜNME |
| 1 MERAK UYANDIRMA                 | -          | -          | -         | -                 |
| 2 KEŞİF                           | -          | -          | -         | -                 |
| 3 AÇIKLAMA                        | x (1)      | -          | -         | -                 |
| 4 GENİŞLETME                      | -          | x (1)      | -         | x (1)             |
| 5 İLİŞKİLENDİRME                  | -          | x (1)      | x (2)     | x (0)             |
| 6 PAYLAŞMA                        | -          | -          | x (2)     | -                 |
| 7 DEĞERLENDİRME                   | -          | -          | -         | -                 |
| 5. PLAN VERİM 1 saat              |            |            |           |                   |
|                                   | TEKRARLAMA | GENİŞLETME | ÖRGÜTLEME | ELEŞTİREL         |

|                                         |                   |                   |                  |                          |
|-----------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------------|
|                                         |                   |                   |                  | <b>DÜŞÜNME</b>           |
| <b>1 MERAK UYANDIRMA</b>                | -                 | -                 | -                | -                        |
| <b>2 KEŞİF</b>                          | -                 | -                 | -                | -                        |
| <b>3 AÇIKLAMA</b>                       | x (1)             | -                 | -                | -                        |
| <b>4 GENİŞLETME</b>                     | -                 | x (1)             | -                | x (1)                    |
| <b>5 İLİŞKİLENDİRME</b>                 | -                 | x (1)             | x (1)            | x (2)                    |
| <b>6 PAYLAŞMA</b>                       | -                 | -                 | x (2)            | -                        |
| <b>7 DEĞERLENDİRME</b>                  | -                 | -                 | -                | -                        |
| <b>6. PLAN ENERJİ KAYNAKLARI 2 saat</b> |                   |                   |                  |                          |
|                                         | <b>TEKRARLAMA</b> | <b>GENİŞLETME</b> | <b>ÖRGÜTLEME</b> | <b>ELEŞTİREL DÜŞÜNME</b> |
| <b>1 MERAK UYANDIRMA</b>                | -                 | -                 | -                | -                        |
| <b>2 KEŞİF</b>                          | -                 | -                 | -                | -                        |
| <b>3 AÇIKLAMA</b>                       | x (1)             | -                 | -                | -                        |
| <b>4 GENİŞLETME</b>                     | -                 | x (2)             | -                | x (0)                    |
| <b>5 İLİŞKİLENDİRME</b>                 | -                 | x (1)             | x (1)            | x (0)                    |
| <b>6 PAYLAŞMA</b>                       | -                 | -                 | x (2)            | -                        |
| <b>7 DEĞERLENDİRME</b>                  | -                 | -                 | -                | -                        |

## Ek-N: EBT Test ve Madde Analizleri

MicroCAT (tm) Testing System Page 1  
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

Date: 29 May 2016

Time: 12,14

### \*\*\*\*\* ANALYSIS SUMMARY INFORMATION \*\*\*\*\*

Data (Input) File: C:\A\_T.DAT  
Analysis Output File: C:\A\_T.OUT  
Score Output File: NONE  
Exceptions File: NONE  
Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous MPOINT = Multipoint/Survey

Scale: 1

-----

Type of Scale DICHOT  
N of Items 31  
N of Examinees 401

### \*\*\*\*\* CONFIGURATION INFORMATION \*\*\*\*\*

Type of Correlations: Biserial

Correction for Spuriousness: NO

Ability Grouping: YES

Subgroup Analysis: NO

Express Endorsements As: PROPORTIONS

Score Group Interval Width: 1

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

Date: 29 May 2016

Time: 12,14

| Item Statistics |       |               |             |                                 | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------------------------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |                                 |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 1               | 1-1   | .55           | .30         | .32                             | A                      | .28          | .30        | .25         | -.10                                |
|                 |       |               |             | B                               | .55                    | .39          | .69        | .32         | *                                   |
|                 |       |               |             | C                               | .04                    | .09          | .01        | -.42        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .06                    | .07          | .03        | -.08        |                                     |
|                 |       |               |             | E                               | .02                    | .07          | .00        | -.47        |                                     |
|                 |       |               |             | Other                           | .04                    | .00          | .00        | -.25        |                                     |
| 2               | 1-2   | .48           | .34         | .40                             | A                      | .48          | .33        | .67         | .40 *                               |
|                 |       |               |             | B                               | .04                    | .08          | .02        | -.31        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .03                    | .07          | .01        | -.42        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .34                    | .34          | .24        | -.15        |                                     |
|                 |       |               |             | E                               | .09                    | .11          | .06        | -.10        |                                     |
|                 |       |               |             | Other                           | .02                    | .00          | .00        | -.61        |                                     |
| 3               | 1-3   | .19           | .03         | .11                             | A                      | .03          | .07        | .02         | -.42                                |
|                 |       |               |             | B                               | .03                    | .06          | .00        | -.31        |                                     |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   | C                      | .19          | .20        | .23         | .11 *                               |
|                 |       |               |             | C was specified, E works better | D                      | .07          | .13        | .05         | -.24                                |
|                 |       |               |             | E                               | .65                    | .52          | .68        | .15         | ?                                   |
|                 |       |               |             | Other                           | .03                    | .00          | .00        | -.06        |                                     |
| 4               | 1-4   | .71           | .29         | .35                             | A                      | .05          | .07        | .05         | -.20                                |
|                 |       |               |             | B                               | .03                    | .05          | .00        | -.15        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .09                    | .16          | .03        | -.33        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .71                    | .59          | .88        | .35         | *                                   |
|                 |       |               |             | E                               | .05                    | .07          | .00        | -.23        |                                     |
|                 |       |               |             | Other                           | .07                    | .00          | .00        | -.08        |                                     |
| 5               | 1-5   | .45           | .25         | .25                             | A                      | .45          | .36        | .61         | .25 *                               |
|                 |       |               |             | B                               | .10                    | .16          | .06        | -.31        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .24                    | .18          | .20        | .01         |                                     |

|   |     |     |     |     |       |     |     |     |       |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|   |     |     |     |     | D     | .17 | .21 | .11 | -.08  |
|   |     |     |     |     | E     | .02 | .07 | .00 | -.60  |
|   |     |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00 | .05   |
| 6 | 1-6 | .30 | .12 | .15 | A     | .10 | .11 | .08 | -.11  |
|   |     |     |     |     | B     | .20 | .15 | .23 | .12   |
|   |     |     |     |     | C     | .09 | .16 | .05 | -.34  |
|   |     |     |     |     | D     | .28 | .28 | .27 | .01   |
|   |     |     |     |     | E     | .30 | .24 | .36 | .15 * |
|   |     |     |     |     | Other | .03 | .00 | .00 | -.22  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

Date: 29 May 2016

Time: 12,14

| Item Statistics |       |               |             |      | Alternative Statistics          |              |                       |                     |                      |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------|---------------------------------|--------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |      |                                 | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Prop. Endorsing Low | Prop. Endorsing High |
|                 |       |               |             |      |                                 |              |                       |                     |                      |
| 7               | 1-7   | .19           | .07         | .10  | A                               | .23          | .25                   | .25                 | .00                  |
|                 |       |               |             |      | B                               | .30          | .30                   | .33                 | .05                  |
|                 |       |               |             |      | C                               | .14          | .16                   | .08                 | -.15                 |
|                 |       |               |             |      | D                               | .19          | .16                   | .23                 | .10 *                |
|                 |       |               |             |      | E                               | .10          | .09                   | .07                 | -.05                 |
|                 |       |               |             |      | Other                           | .04          | .00                   | .00                 | -.00                 |
| 8               | 1-8   | .59           | .41         | .46  | A                               | .08          | .14                   | .02                 | -.35                 |
|                 |       |               |             |      | B                               | .59          | .40                   | .81                 | .46 *                |
|                 |       |               |             |      | C                               | .08          | .09                   | .02                 | -.20                 |
|                 |       |               |             |      | D                               | .09          | .11                   | .06                 | -.12                 |
|                 |       |               |             |      | E                               | .09          | .18                   | .05                 | -.37                 |
|                 |       |               |             |      | Other                           | .06          | .00                   | .00                 | -.11                 |
| 9               | 1-9   | .05           | -.03        | -.12 | A                               | .09          | .21                   | .04                 | -.44                 |
|                 |       |               |             |      | B                               | .05          | .07                   | .05                 | -.12 *               |
|                 |       |               |             |      | CHECK THE KEY                   |              |                       |                     |                      |
|                 |       |               |             |      | C                               | .70          | .45                   | .81                 | .43 ?                |
|                 |       |               |             |      | B was specified, C works better |              |                       |                     |                      |
|                 |       |               |             |      | D                               | .05          | .08                   | .01                 | -.30                 |
|                 |       |               |             |      | E                               | .03          | .05                   | .01                 | -.37                 |
|                 |       |               |             |      | Other                           | .08          | .00                   | .00                 | -.08                 |
| 10              | 1-10  | .50           | .32         | .36  | A                               | .05          | .10                   | .02                 | -.34                 |
|                 |       |               |             |      | B                               | .50          | .34                   | .67                 | .36 *                |
|                 |       |               |             |      | C                               | .05          | .13                   | .02                 | -.44                 |
|                 |       |               |             |      | D                               | .03          | .05                   | .00                 | -.32                 |
|                 |       |               |             |      | E                               | .33          | .32                   | .29                 | -.06                 |
|                 |       |               |             |      | Other                           | .03          | .00                   | .00                 | -.28                 |
| 11              | 1-11  | .79           | .47         | .73  | A                               | .07          | .18                   | .02                 | -.62                 |
|                 |       |               |             |      | B                               | .04          | .08                   | .01                 | -.33                 |
|                 |       |               |             |      | C                               | .05          | .13                   | .00                 | -.51                 |



|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .79 | .50 | .97 | .73  | * |
|    |      |     |     |     | E     | .03 | .07 | .00 | -.48 |   |
|    |      |     |     |     | Other | .02 | .00 | .00 | -.34 |   |
| 12 | 1-12 | .83 | .43 | .76 | A     | .04 | .09 | .01 | -.43 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .04 | .09 | .00 | -.51 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .83 | .55 | .98 | .76  | * |
|    |      |     |     |     | D     | .04 | .11 | .01 | -.48 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .04 | .11 | .00 | -.60 |   |
|    |      |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00 | -.67 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

Date: 29 May 2016

Time: 12,14

| Item Statistics |       |               |             |                                 | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------------------------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |                                 |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 13              | 1-13  | .38           | .45         | .48                             | A                      | .08          | .19        | .00         | -.55                                |
|                 |       |               |             | B                               | .28                    | .23          | .26        | .02         |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .11                    | .21          | .03        | -.37        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .11                    | .12          | .08        | -.05        |                                     |
|                 |       |               |             | E                               | .38                    | .18          | .63        | .48         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other                           | .04                    | .00          | .00        | -.36        |                                     |
| 14              | 1-14  | .23           | .10         | .17                             | A                      | .45          | .35        | .56         | .20 ?                               |
|                 |       |               |             | B                               | .23                    | .20          | .30        | .17         | *                                   |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   | C                      | .07          | .07        | .03         | -.15                                |
|                 |       |               |             | B was specified, A works better | D                      | .07          | .11        | .05         | -.24                                |
|                 |       |               |             | E                               | .12                    | .17          | .06        | -.20        |                                     |
|                 |       |               |             | Other                           | .05                    | .00          | .00        | -.42        |                                     |
| 15              | 1-15  | .28           | .35         | .44                             | A                      | .12          | .16        | .08         | -.25                                |
|                 |       |               |             | B                               | .09                    | .15          | .03        | -.29        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .22                    | .20          | .20        | -.03        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .28                    | .13          | .48        | .44         | *                                   |
|                 |       |               |             | E                               | .13                    | .19          | .06        | -.22        |                                     |
|                 |       |               |             | Other                           | .15                    | .00          | .00        | -.01        |                                     |
| 16              | 1-16  | .31           | .25         | .31                             | A                      | .40          | .33        | .41         | .11                                 |
|                 |       |               |             | B                               | .05                    | .09          | .02        | -.32        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .09                    | .14          | .02        | -.31        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .06                    | .09          | .04        | -.18        |                                     |
|                 |       |               |             | E                               | .31                    | .20          | .45        | .31         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other                           | .08                    | .00          | .00        | -.29        |                                     |
| 17              | 1-17  | .19           | .22         | .37                             | A                      | .23          | .24        | .17         | -.10                                |
|                 |       |               |             | B                               | .15                    | .12          | .11        | -.03        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .19                    | .11          | .33        | .37         | *                                   |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|    |      |     |     |     | D     | .24 | .19 | .28 | .11   |
|    |      |     |     |     | E     | .06 | .12 | .02 | -.35  |
|    |      |     |     |     | Other | .13 | .00 | .00 | -.27  |
| 18 | 1-18 | .54 | .42 | .48 | A     | .15 | .14 | .13 | -.07  |
|    |      |     |     |     | B     | .04 | .09 | .02 | -.30  |
|    |      |     |     |     | C     | .54 | .29 | .71 | .48 * |
|    |      |     |     |     | D     | .06 | .11 | .01 | -.36  |
|    |      |     |     |     | E     | .11 | .16 | .12 | -.12  |
|    |      |     |     |     | Other | .09 | .00 | .00 | -.49  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

Date: 29 May 2016

Time: 12,14

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics          |              |            |             |                     |                      |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------------------------|--------------|------------|-------------|---------------------|----------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |                                 | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low | Prop. Endorsing High |
|                 |       |               |             |                                 |              |            |             |                     |                      |
| 19              | 1-19  | .24           | .25         | .37                             | A            | .12        | .15         | .14                 | -.04                 |
|                 |       |               |             | B                               | .14          | .19        | .11         | -.18                |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .35          | .23        | .31         | .10                 |                      |
|                 |       |               |             | D                               | .24          | .13        | .38         | .37                 | *                    |
|                 |       |               |             | E                               | .06          | .08        | .02         | -.19                |                      |
|                 |       |               |             | Other                           | .10          | .00        | .00         | -.46                |                      |
| 20              | 1-20  | .52           | .53         | .57                             | A            | .10        | .15         | .03                 | -.27                 |
|                 |       |               |             | B                               | .06          | .11        | .03         | -.30                |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .52          | .25        | .79         | .57                 | *                    |
|                 |       |               |             | D                               | .05          | .06        | .01         | -.24                |                      |
|                 |       |               |             | E                               | .21          | .25        | .14         | -.14                |                      |
|                 |       |               |             | Other                           | .06          | .00        | .00         | -.65                |                      |
| 21              | 1-21  | .24           | .21         | .29                             | A            | .10        | .20         | .03                 | -.37                 |
|                 |       |               |             | B                               | .10          | .10        | .08         | -.07                |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .24          | .14        | .35         | .29                 | *                    |
|                 |       |               |             | D                               | .27          | .18        | .30         | .14                 |                      |
|                 |       |               |             | E                               | .22          | .20        | .21         | .01                 |                      |
|                 |       |               |             | Other                           | .07          | .00        | .00         | -.46                |                      |
| 22              | 1-22  | .15           | .05         | .08                             | A            | .09        | .22         | .01                 | -.48                 |
|                 |       |               |             | B                               | .15          | .15        | .20         | .08                 | *                    |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   |              |            |             |                     |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .11          | .12        | .06         | -.12                |                      |
|                 |       |               |             | B was specified, E works better |              |            |             |                     |                      |
|                 |       |               |             | D                               | .11          | .09        | .10         | .03                 |                      |
|                 |       |               |             | E                               | .43          | .19        | .62         | .43                 | ?                    |
|                 |       |               |             | Other                           | .10          | .00        | .00         | -.48                |                      |
| 23              | 1-23  | .57           | .66         | .68                             | A            | .08        | .18         | .02                 | -.44                 |
|                 |       |               |             | B                               | .04          | .08        | .00         | -.34                |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .12          | .20        | .05         | -.35                |                      |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .10 | .14 | .07 | -.11 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .57 | .19 | .85 | .68  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .08 | .00 | .00 | -.50 |   |
| 24 | 1-24 | .65 | .73 | .81 | A     | .04 | .08 | .00 | -.34 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .05 | .12 | .01 | -.54 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .08 | .16 | .02 | -.37 |   |
|    |      |     |     |     | D     | .08 | .16 | .01 | -.47 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .65 | .22 | .95 | .81  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .11 | .00 | .00 | -.52 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

Date: 29 May 2016

Time: 12,14

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |              |                |       |     |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|--------------|----------------|-------|-----|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |                        | Prop. Biser. | Endorsing Alt. | Total | Low | High  |
|                 |       |               |             |                        |              |                |       |     |       |
| 25              | 1-25  | .65           | .74         | .82                    | A            | .07            | .22   | .00 | -.64  |
|                 |       |               |             |                        | B            | .04            | .10   | .00 | -.45  |
|                 |       |               |             |                        | C            | .65            | .22   | .96 | .82 * |
|                 |       |               |             |                        | D            | .06            | .15   | .00 | -.47  |
|                 |       |               |             |                        | E            | .07            | .09   | .04 | -.17  |
|                 |       |               |             |                        | Other        | .10            | .00   | .00 | -.55  |
| 26              | 1-26  | .70           | .58         | .69                    | A            | .70            | .37   | .95 | .69 * |
|                 |       |               |             |                        | B            | .09            | .16   | .02 | -.33  |
|                 |       |               |             |                        | C            | .06            | .07   | .02 | -.14  |
|                 |       |               |             |                        | D            | .02            | .06   | .00 | -.48  |
|                 |       |               |             |                        | E            | .05            | .15   | .00 | -.60  |
|                 |       |               |             |                        | Other        | .07            | .00   | .00 | -.59  |
| 27              | 1-27  | .58           | .70         | .75                    | A            | .09            | .18   | .04 | -.36  |
|                 |       |               |             |                        | B            | .09            | .20   | .04 | -.40  |
|                 |       |               |             |                        | C            | .09            | .15   | .02 | -.28  |
|                 |       |               |             |                        | D            | .58            | .17   | .87 | .75 * |
|                 |       |               |             |                        | E            | .04            | .07   | .01 | -.30  |
|                 |       |               |             |                        | Other        | .10            | .00   | .00 | -.52  |
| 28              | 1-28  | .33           | .32         | .39                    | A            | .05            | .11   | .02 | -.32  |
|                 |       |               |             |                        | B            | .25            | .19   | .33 | .17   |
|                 |       |               |             |                        | C            | .07            | .11   | .02 | -.27  |
|                 |       |               |             |                        | D            | .19            | .19   | .14 | -.10  |
|                 |       |               |             |                        | E            | .33            | .16   | .48 | .39 * |
|                 |       |               |             |                        | Other        | .10            | .00   | .00 | -.57  |
| 29              | 1-29  | .63           | .73         | .79                    | A            | .10            | .20   | .01 | -.46  |
|                 |       |               |             |                        | B            | .06            | .11   | .02 | -.29  |
|                 |       |               |             |                        | C            | .63            | .22   | .95 | .79 * |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|    |      |     |     |     | D     | .04 | .10 | .01 | -.39  |
|    |      |     |     |     | E     | .07 | .13 | .01 | -.39  |
|    |      |     |     |     | Other | .10 | .00 | .00 | -.53  |
| 30 | 1-30 | .47 | .41 | .42 | A     | .10 | .18 | .02 | -.42  |
|    |      |     |     |     | B     | .06 | .09 | .07 | -.06  |
|    |      |     |     |     | C     | .16 | .18 | .20 | .04   |
|    |      |     |     |     | D     | .10 | .09 | .06 | -.02  |
|    |      |     |     |     | E     | .47 | .23 | .63 | .42 * |
|    |      |     |     |     | Other | .11 | .00 | .00 | -.49  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

Date: 29 May 2016

Time: 12,14

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |       |       |       |       |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|
| -----           |       |               |             | -----                  |       |       |       |       |            |
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Prop. Endorsing        |       |       |       |       |            |
|                 |       |               |             | Biser.                 | Alt.  | Total | Low   | High  | Biser. Key |
| -----           |       |               |             | -----                  | ----- | ----- | ----- | ----- | -----      |
| 31              | 1-31  | .46           | .61         | .63                    | A     | .18   | .24   | .10   | -.22       |
|                 |       |               |             | B                      | .07   | .18   | .00   | -.55  |            |
|                 |       |               |             | C                      | .06   | .10   | .01   | -.25  |            |
|                 |       |               |             | D                      | .11   | .08   | .10   | .05   |            |
|                 |       |               |             | E                      | .46   | .16   | .78   | .63   | *          |
|                 |       |               |             | Other                  | .11   | .00   | .00   | -.49  |            |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

Date: 29 May 2016

Time: 12,14

There were 401 examinees in the data file.

### Scale Statistics

-----

Scale: 1

-----  
N of Items 31  
N of Examinees 401  
Mean 13.766  
Variance 23.267  
Std. Dev. 4.824  
Skew -0.203  
Kurtosis -0.677  
Minimum 2.000  
Maksimum 24.000  
Ortanca 14.000  
Alpha 0.749  
SEM 2.415  
Mean P 0.444  
Mean Item-Tot. 0.332  
Mean Biserial 0.433  
Max Score (Low) 11  
N (Low Group) 122  
Min Score (High) 17  
N (High Group) 126

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.DAT

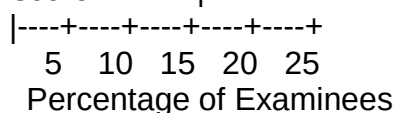
Date: 29 May 2016

Time: 12,14

SCALE # 1 Score Distribution Table

| Number<br>Correct | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|-------------------|----------------|-------------|----|-----|
| 1                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 2                 | 1              | 1           | 1  | 0   |
| 3                 | 6              | 7           | 2  | 1   |
| 4                 | 3              | 10          | 2  | 1   |
| 5                 | 8              | 18          | 4  | 2   |
| 6                 | 15             | 33          | 8  | 4   |
| 7                 | 23             | 56          | 14 | 6   |
| 8                 | 12             | 68          | 17 | 3   |
| 9                 | 15             | 83          | 21 | 4   |
| 10                | 23             | 106         | 26 | 6   |
| 11                | 16             | 122         | 30 | 4   |
| 12                | 29             | 151         | 38 | 7   |
| 13                | 33             | 184         | 46 | 8   |
| 14                | 34             | 218         | 54 | 8   |
| 15                | 24             | 242         | 60 | 6   |
| 16                | 33             | 275         | 69 | 8   |
| 17                | 25             | 300         | 75 | 6   |
| 18                | 31             | 331         | 83 | 8   |
| 19                | 16             | 347         | 87 | 4   |
| 20                | 28             | 375         | 94 | 7   |
| 21                | 11             | 386         | 96 | 3   |
| 22                | 8              | 394         | 98 | 2   |
| 23                | 3              | 397         | 99 | 1   |
| 24                | 4              | 401         | 99 | 1   |
| 25                | 0              | 401         | 99 | 0   |
| 26                | 0              | 401         | 99 | 0   |

... No examinees above this score ...



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

\*\*\*\*\* ANALYSIS SUMMARY INFORMATION \*\*\*\*\*

Data (Input) File: C:\A\_T.PRN  
Analysis Output File: C:\A\_T.OUT  
Score Output File: NONE  
Exceptions File: NONE  
Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous MPOINT = Multipoint/Survey

Scale: 1

-----

Type of Scale DICHOT

N of Items 31

N of Examinees 401

\*\*\*\*\* CONFIGURATION INFORMATION \*\*\*\*\*

Type of Correlations: Biserial

Correction for Spuriousness: NO

Ability Grouping: YES

Subgroup Analysis: NO

Express Endorsements As: PROPORTIONS

Score Group Interval Width: 1

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

| Item Statistics |       |               |             |     | Alternative Statistics          |              |                       |     |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-----|---------------------------------|--------------|-----------------------|-----|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |     |                                 | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low | High  |
|                 |       |               |             |     |                                 |              |                       |     |       |
| 1               | 1-1   | .55           | .29         | .32 | A                               | .28          | .30                   | .25 | -.08  |
|                 |       |               |             |     | B                               | .55          | .40                   | .69 | .32 * |
|                 |       |               |             |     | C                               | .04          | .08                   | .01 | -.39  |
|                 |       |               |             |     | D                               | .06          | .08                   | .03 | -.12  |
|                 |       |               |             |     | E                               | .02          | .07                   | .00 | -.46  |
|                 |       |               |             |     | Other                           | .04          | .00                   | .00 | -.24  |
| 2               | 1-2   | .48           | .34         | .39 | A                               | .48          | .33                   | .67 | .39 * |
|                 |       |               |             |     | B                               | .04          | .08                   | .03 | -.34  |
|                 |       |               |             |     | C                               | .03          | .07                   | .00 | -.44  |
|                 |       |               |             |     | D                               | .34          | .34                   | .24 | -.13  |
|                 |       |               |             |     | E                               | .09          | .11                   | .07 | -.10  |
|                 |       |               |             |     | Other                           | .02          | .00                   | .00 | -.60  |
| 3               | 1-3   | .19           | .03         | .10 | A                               | .03          | .07                   | .02 | -.40  |
|                 |       |               |             |     | B                               | .03          | .06                   | .00 | -.33  |
|                 |       |               |             |     | CHECK THE KEY                   |              |                       |     |       |
|                 |       |               |             |     | C                               | .19          | .20                   | .23 | .10 * |
|                 |       |               |             |     | C was specified, E works better |              |                       |     |       |
|                 |       |               |             |     | D                               | .07          | .12                   | .05 | -.24  |
|                 |       |               |             |     | E                               | .65          | .52                   | .69 | .16 ? |
|                 |       |               |             |     | Other                           | .03          | .00                   | .00 | -.07  |
| 4               | 1-4   | .71           | .30         | .35 | A                               | .05          | .08                   | .04 | -.21  |
|                 |       |               |             |     | B                               | .03          | .03                   | .00 | -.14  |
|                 |       |               |             |     | C                               | .09          | .16                   | .02 | -.35  |
|                 |       |               |             |     | D                               | .71          | .61                   | .91 | .35 * |
|                 |       |               |             |     | E                               | .05          | .07                   | .00 | -.23  |
|                 |       |               |             |     | Other                           | .07          | .00                   | .00 | -.06  |
| 5               | 1-5   | .45           | .27         | .25 | A                               | .45          | .35                   | .62 | .25 * |
|                 |       |               |             |     | B                               | .10          | .16                   | .05 | -.31  |
|                 |       |               |             |     | C                               | .24          | .20                   | .20 | .00   |

|   |     |     |     |     |       |       |     |     |      |      |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|------|------|
|   |     |     |     |     |       | D     | .17 | .20 | .11  | -.08 |
|   |     |     |     |     |       | E     | .02 | .07 | .00  | -.62 |
|   |     |     |     |     |       | Other | .01 | .00 | .00  | .05  |
| 6 | 1-6 | .30 | .10 | .14 | A     | .10   | .11 | .08 | -.10 |      |
|   |     |     |     |     | B     | .20   | .13 | .23 | .13  |      |
|   |     |     |     |     | C     | .09   | .16 | .05 | -.34 |      |
|   |     |     |     |     | D     | .28   | .29 | .27 | .01  |      |
|   |     |     |     |     | E     | .30   | .25 | .36 | .14  | *    |
|   |     |     |     |     | Other | .03   | .00 | .00 | -.23 |      |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

| Item Statistics |       |               |             |     | Alternative Statistics |              |                |           |                 |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-----|------------------------|--------------|----------------|-----------|-----------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |     |                        | Prop. Biser. | Endorsing Alt. | Total Low | High Biser. Key |
| 7               | 1-7   | .19           | .08         | .10 | A                      | .23          | .24            | .25       | .01             |
|                 |       |               |             |     | B                      | .30          | .29            | .33       | .04             |
|                 |       |               |             |     | C                      | .14          | .18            | .08       | -.16            |
|                 |       |               |             |     | D                      | .19          | .15            | .23       | .10 *           |
|                 |       |               |             |     | E                      | .10          | .09            | .08       | -.05            |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .04          | .00            | .00       | -.00            |
| 8               | 1-8   | .59           | .42         | .46 | A                      | .08          | .14            | .02       | -.36            |
|                 |       |               |             |     | B                      | .59          | .39            | .81       | .46 *           |
|                 |       |               |             |     | C                      | .08          | .09            | .02       | -.18            |
|                 |       |               |             |     | D                      | .09          | .11            | .07       | -.11            |
|                 |       |               |             |     | E                      | .09          | .18            | .05       | -.38            |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .06          | .00            | .00       | -.10            |
| 9               | 1-9   | .70           | .45         | .55 | A                      | .09          | .22            | .04       | -.49            |
|                 |       |               |             |     | B                      | .05          | .10            | .01       | -.27            |
|                 |       |               |             |     | C                      | .70          | .41            | .86       | .55 *           |
|                 |       |               |             |     | D                      | .05          | .08            | .01       | -.35            |
|                 |       |               |             |     | E                      | .03          | .05            | .00       | -.42            |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .08          | .00            | .00       | -.15            |
| 10              | 1-10  | .50           | .35         | .38 | A                      | .05          | .10            | .02       | -.36            |
|                 |       |               |             |     | B                      | .50          | .34            | .69       | .38 *           |
|                 |       |               |             |     | C                      | .05          | .13            | .03       | -.43            |
|                 |       |               |             |     | D                      | .03          | .05            | .00       | -.32            |
|                 |       |               |             |     | E                      | .33          | .32            | .26       | -.06            |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .03          | .00            | .00       | -.30            |
| 11              | 1-11  | .79           | .48         | .75 | A                      | .07          | .18            | .02       | -.63            |
|                 |       |               |             |     | B                      | .04          | .08            | .01       | -.33            |
|                 |       |               |             |     | C                      | .05          | .13            | .00       | -.51            |

|       |     |     |     |      |   |
|-------|-----|-----|-----|------|---|
| D     | .79 | .49 | .97 | .75  | * |
| E     | .03 | .08 | .00 | -.47 |   |
| Other | .02 | .00 | .00 | -.37 |   |

|    |      |     |     |       |     |     |     |      |      |
|----|------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|------|
| 12 | 1-12 | .83 | .45 | .79   | A   | .04 | .10 | .01  | -.45 |
|    |      |     |     | B     | .04 | .09 | .00 | -.51 |      |
|    |      |     |     | C     | .83 | .53 | .98 | .79  | *    |
|    |      |     |     | D     | .04 | .12 | .01 | -.51 |      |
|    |      |     |     | E     | .04 | .12 | .00 | -.63 |      |
|    |      |     |     | Other | .01 | .00 | .00 | -.68 |      |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

| Item Statistics |       |               |             |                                 | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------------------------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |                                 |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 13              | 1-13  | .38           | .46         | .48                             | A                      | .08          | .20        | .00         | -.57                                |
|                 |       |               |             | B                               | .28                    | .22          | .25        | .03         |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .11                    | .22          | .03        | -.37        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .11                    | .12          | .08        | -.06        |                                     |
|                 |       |               |             | E                               | .38                    | .18          | .64        | .48         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other                           | .04                    | .00          | .00        | -.34        |                                     |
| 14              | 1-14  | .23           | .11         | .18                             | A                      | .45          | .34        | .57         | .21 ?                               |
|                 |       |               |             | B                               | .23                    | .18          | .30        | .18         | *                                   |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   | C                      | .07          | .08        | .03         | -.15                                |
|                 |       |               |             | B was specified, A works better | D                      | .07          | .12        | .05         | -.25                                |
|                 |       |               |             | E                               | .12                    | .17          | .05        | -.21        |                                     |
|                 |       |               |             | Other                           | .05                    | .00          | .00        | -.40        |                                     |
| 15              | 1-15  | .28           | .36         | .45                             | A                      | .12          | .17        | .08         | -.25                                |
|                 |       |               |             | B                               | .09                    | .13          | .03        | -.29        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .22                    | .19          | .17        | -.04        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .28                    | .14          | .50        | .45         | *                                   |
|                 |       |               |             | E                               | .13                    | .20          | .06        | -.22        |                                     |
|                 |       |               |             | Other                           | .15                    | .00          | .00        | -.00        |                                     |
| 16              | 1-16  | .31           | .27         | .31                             | A                      | .40          | .31        | .41         | .12                                 |
|                 |       |               |             | B                               | .05                    | .09          | .03        | -.32        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .09                    | .15          | .02        | -.32        |                                     |
|                 |       |               |             | D                               | .06                    | .11          | .04        | -.19        |                                     |
|                 |       |               |             | E                               | .31                    | .18          | .46        | .31         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other                           | .08                    | .00          | .00        | -.29        |                                     |
| 17              | 1-17  | .19           | .26         | .37                             | A                      | .23          | .26        | .15         | -.11                                |
|                 |       |               |             | B                               | .15                    | .10          | .11        | -.03        |                                     |
|                 |       |               |             | C                               | .19                    | .10          | .36        | .37         | *                                   |



|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|    |      |     |     |     | D     | .24 | .19 | .28 | .12   |
|    |      |     |     |     | E     | .06 | .13 | .02 | -.35  |
|    |      |     |     |     | Other | .13 | .00 | .00 | -.26  |
| 18 | 1-18 | .54 | .42 | .47 | A     | .15 | .14 | .14 | -.05  |
|    |      |     |     |     | B     | .04 | .08 | .02 | -.32  |
|    |      |     |     |     | C     | .54 | .29 | .70 | .47 * |
|    |      |     |     |     | D     | .06 | .12 | .01 | -.36  |
|    |      |     |     |     | E     | .11 | .16 | .12 | -.12  |
|    |      |     |     |     | Other | .09 | .00 | .00 | -.46  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics          |              |            |             |                     |                      |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------------------------|--------------|------------|-------------|---------------------|----------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |                                 | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low | Prop. Endorsing High |
|                 |       |               |             |                                 |              |            |             |                     |                      |
| 19              | 1-19  | .24           | .25         | .36                             | A            | .12        | .15         | .14                 | -.03                 |
|                 |       |               |             | B                               | .14          | .18        | .09         | -.18                |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .35          | .21        | .31         | .10                 |                      |
|                 |       |               |             | D                               | .24          | .14        | .39         | .36                 | *                    |
|                 |       |               |             | E                               | .06          | .08        | .02         | -.20                |                      |
|                 |       |               |             | Other                           | .10          | .00        | .00         | -.44                |                      |
| 20              | 1-20  | .52           | .54         | .58                             | A            | .10        | .14         | .03                 | -.26                 |
|                 |       |               |             | B                               | .06          | .12        | .03         | -.32                |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .52          | .26        | .81         | .58                 | *                    |
|                 |       |               |             | D                               | .05          | .06        | .00         | -.26                |                      |
|                 |       |               |             | E                               | .21          | .24        | .14         | -.16                |                      |
|                 |       |               |             | Other                           | .06          | .00        | .00         | -.63                |                      |
| 21              | 1-21  | .24           | .22         | .30                             | A            | .10        | .20         | .03                 | -.36                 |
|                 |       |               |             | B                               | .10          | .10        | .08         | -.07                |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .24          | .14        | .36         | .30                 | *                    |
|                 |       |               |             | D                               | .27          | .17        | .31         | .14                 |                      |
|                 |       |               |             | E                               | .22          | .21        | .19         | -.00                |                      |
|                 |       |               |             | Other                           | .07          | .00        | .00         | -.45                |                      |
| 22              | 1-22  | .15           | .07         | .08                             | A            | .09        | .23         | .01                 | -.50                 |
|                 |       |               |             | B                               | .15          | .13        | .20         | .08                 | *                    |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   |              |            |             |                     |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .11          | .13        | .06         | -.13                |                      |
|                 |       |               |             | B was specified, E works better |              |            |             |                     |                      |
|                 |       |               |             | D                               | .11          | .08        | .09         | .02                 |                      |
|                 |       |               |             | E                               | .43          | .18        | .62         | .44                 | ?                    |
|                 |       |               |             | Other                           | .10          | .00        | .00         | -.48                |                      |
| 23              | 1-23  | .57           | .65         | .68                             | A            | .08        | .18         | .02                 | -.45                 |
|                 |       |               |             | B                               | .04          | .08        | .00         | -.34                |                      |
|                 |       |               |             | C                               | .12          | .20        | .05         | -.34                |                      |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .10 | .13 | .07 | -.13 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .57 | .19 | .85 | .68  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .08 | .00 | .00 | -.48 |   |
| 24 | 1-24 | .65 | .74 | .81 | A     | .04 | .08 | .00 | -.34 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .05 | .13 | .01 | -.55 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .08 | .17 | .03 | -.38 |   |
|    |      |     |     |     | D     | .08 | .15 | .01 | -.48 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .65 | .21 | .95 | .81  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .11 | .00 | .00 | -.50 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |       |     |      |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------|-----|------|------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Prop. Endorsing        |      |       |     |      |            |
|                 |       |               |             | Biser.                 | Alt. | Total | Low | High | Biser. Key |
| 25              | 1-25  | .65           | .76         | .82                    | A    | .07   | .22 | .00  | -.64       |
|                 |       |               |             | B                      | .04  | .09   | .00 | -.47 |            |
|                 |       |               |             | C                      | .65  | .20   | .97 | .82  | *          |
|                 |       |               |             | D                      | .06  | .15   | .00 | -.48 |            |
|                 |       |               |             | E                      | .07  | .11   | .03 | -.18 |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .10  | .00   | .00 | -.52 |            |
| 26              | 1-26  | .70           | .60         | .68                    | A    | .70   | .35 | .95  | .68 *      |
|                 |       |               |             | B                      | .09  | .15   | .03 | -.31 |            |
|                 |       |               |             | C                      | .06  | .08   | .03 | -.14 |            |
|                 |       |               |             | D                      | .02  | .06   | .00 | -.48 |            |
|                 |       |               |             | E                      | .05  | .15   | .00 | -.60 |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .07  | .00   | .00 | -.57 |            |
| 27              | 1-27  | .58           | .70         | .74                    | A    | .09   | .17 | .04  | -.36       |
|                 |       |               |             | B                      | .09  | .18   | .03 | -.41 |            |
|                 |       |               |             | C                      | .09  | .15   | .02 | -.29 |            |
|                 |       |               |             | D                      | .58  | .18   | .89 | .74  | *          |
|                 |       |               |             | E                      | .04  | .08   | .01 | -.29 |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .10  | .00   | .00 | -.50 |            |
| 28              | 1-28  | .33           | .28         | .37                    | A    | .05   | .10 | .03  | -.33       |
|                 |       |               |             | B                      | .25  | .18   | .34 | .17  |            |
|                 |       |               |             | C                      | .07  | .10   | .02 | -.25 |            |
|                 |       |               |             | D                      | .19  | .18   | .14 | -.09 |            |
|                 |       |               |             | E                      | .33  | .19   | .47 | .37  | *          |
|                 |       |               |             | Other                  | .10  | .00   | .00 | -.54 |            |
| 29              | 1-29  | .63           | .75         | .78                    | A    | .10   | .21 | .01  | -.46       |
|                 |       |               |             | B                      | .06  | .11   | .03 | -.30 |            |
|                 |       |               |             | C                      | .63  | .21   | .96 | .78  | *          |

|       |     |     |     |      |
|-------|-----|-----|-----|------|
| D     | .04 | .10 | .01 | -.39 |
| E     | .07 | .13 | .00 | -.42 |
| Other | .10 | .00 | .00 | -.51 |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| 30 | 1-30 | .47 | .42 | .40 | A     | .10 | .19 | .03 | -.42  |
|    |      |     |     |     | B     | .06 | .09 | .07 | -.06  |
|    |      |     |     |     | C     | .16 | .16 | .19 | .05   |
|    |      |     |     |     | D     | .10 | .10 | .07 | -.02  |
|    |      |     |     |     | E     | .47 | .22 | .64 | .40 * |
|    |      |     |     |     | Other | .11 | .00 | .00 | -.46  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |       |     |      |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------|-----|------|------------|
| -----           |       |               |             | -----                  |      |       |     |      |            |
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Prop. Endorsing        |      |       |     |      |            |
|                 |       |               |             | Biser.                 | Alt. | Total | Low | High | Biser. Key |
| -----           |       |               |             |                        |      |       |     |      |            |
| 31              | 1-31  | .46           | .64         | .63                    | A    | .18   | .24 | .10  | -.23       |
|                 |       |               |             | B                      | .07  | .18   | .00 | -.56 |            |
|                 |       |               |             | C                      | .06  | .10   | .01 | -.25 |            |
|                 |       |               |             | D                      | .11  | .08   | .08 | .05  |            |
|                 |       |               |             | E                      | .46  | .16   | .80 | .63  | *          |
|                 |       |               |             | Other                  | .11  | .00   | .00 | -.46 |            |

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

There were 401 examinees in the data file.

### Scale Statistics

-----

Scale: 1

-----  
N of Items 31  
N of Examinees 401  
Mean 14.409  
Variance 25.169  
Std. Dev. 5.017  
Skew -0.225  
Kurtosis -0.691  
Minimum 2.000  
Maksimum 25.000  
Ortanca 15.000  
Alpha 0.764  
SEM 2.436  
Mean P 0.465  
Mean Item-Tot. 0.347  
Mean Biserial 0.454  
Max Score (Low) 11  
N (Low Group) 119  
Min Score (High) 18  
N (High Group) 118

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\A\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,39

SCALE # 1 Score Distribution Table

| Number<br>Correct | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|-------------------|----------------|-------------|----|-----|
| 1                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 2                 | 1              | 1           | 1  | 0   |
| 3                 | 4              | 5           | 1  | 1   |
| 4                 | 4              | 9           | 2  | 1   |
| 5                 | 7              | 16          | 4  | 2   |
| 6                 | 12             | 28          | 7  | 3   |
| 7                 | 18             | 46          | 11 | 4   |
| 8                 | 16             | 62          | 15 | 4   |
| 9                 | 17             | 79          | 20 | 4   |
| 10                | 17             | 96          | 24 | 4   |
| 11                | 23             | 119         | 30 | 6   |
| 12                | 14             | 133         | 33 | 3   |
| 13                | 26             | 159         | 40 | 6   |
| 14                | 31             | 190         | 47 | 8   |
| 15                | 34             | 224         | 56 | 8   |
| 16                | 24             | 248         | 62 | 6   |
| 17                | 35             | 283         | 71 | 9   |
| 18                | 24             | 307         | 77 | 6   |
| 19                | 28             | 335         | 84 | 7   |
| 20                | 17             | 352         | 88 | 4   |
| 21                | 24             | 376         | 94 | 6   |
| 22                | 11             | 387         | 97 | 3   |
| 23                | 8              | 395         | 99 | 2   |
| 24                | 2              | 397         | 99 | 0   |
| 25                | 4              | 401         | 99 | 1   |
| 26                | 0              | 401         | 99 | 0   |
| 27                | 0              | 401         | 99 | 0   |

... No examinees above this score ...

|-----+-----+-----+-----+-----+

5 10 15 20 25

Percentage of Examinees



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

\*\*\*\*\* ANALYSIS SUMMARY INFORMATION \*\*\*\*\*

Data (Input) File: C:\B\_T.PRN  
Analysis Output File: C:\B\_T.OUT  
Score Output File: NONE  
Exceptions File: NONE  
Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous MPOINT = Multipoint/Survey

Scale: 1

-----

Type of Scale DICHOT

N of Items 36

N of Examinees 390

\*\*\*\*\* CONFIGURATION INFORMATION \*\*\*\*\*

Type of Correlations: Biserial

Correction for Spuriousness: NO

Ability Grouping: YES

Subgroup Analysis: NO

Express Endorsements As: PROPORTIONS

Score Group Interval Width: 1

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 1               | 1-1   | .78           | .35         | .54   | A                      | .09          | .24        | .02         | -.53                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .07          | .14        | .02         | -.44                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .05          | .07        | .05         | -.16                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .78          | .55        | .90         | .54 *                               |
|                 |       |               |             | Other |                        | .01          | .00        | .00         | .29                                 |
| 2               | 1-2   | .52           | .37         | .41   | A                      | .18          | .25        | .11         | -.22                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .52          | .37        | .74         | .41 *                               |
|                 |       |               |             | C     |                        | .09          | .21        | .01         | -.50                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .21          | .17        | .14         | -.07                                |
|                 |       |               |             | Other |                        | .01          | .00        | .00         | -.06                                |
| 3               | 1-3   | .63           | .43         | .48   | A                      | .11          | .13        | .07         | -.16                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .19          | .32        | .11         | -.27                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .07          | .17        | .00         | -.60                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .63          | .38        | .81         | .48 *                               |
|                 |       |               |             | Other |                        | .00          | .00        | .00         | .29                                 |
| 4               | 1-4   | .41           | .25         | .30   | A                      | .41          | .29        | .50         | .19                                 |
|                 |       |               |             | B     |                        | .09          | .23        | .00         | -.59                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .09          | .22        | .00         | -.61                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .41          | .25        | .50         | .30 *                               |
|                 |       |               |             | Other |                        | .01          | .00        | .00         | .10                                 |
| 5               | 1-5   | .08           | -.17        | -.48  | A                      | .18          | .21        | .16         | -.07                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .54          | .34        | .67         | .35 ?                               |
|                 |       |               |             | C     |                        | .19          | .24        | .15         | -.16                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .08          | .18        | .01         | -.48 *                              |
|                 |       |               |             | Other |                        | .01          | .00        | .00         | -.18                                |
| 6               | 1-6   | .11           | -.09        | -.20  | A                      | .39          | .24        | .52         | .30 ?                               |

|  |  |  |  |                                 |     |     |     |     |      |     |     |      |
|--|--|--|--|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|
|  |  |  |  |                                 | B   | .11 | .17 | .08 | -.20 | *   |     |      |
|  |  |  |  | CHECK THE KEY                   |     |     |     | C   | .31  | .29 | .33 | .03  |
|  |  |  |  | B was specified, A works better |     |     |     | D   | .18  | .28 | .07 | -.32 |
|  |  |  |  | Other                           | .01 | .00 | .00 |     | -.11 |     |     |      |

|   |     |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
| 7 | 1-7 | .58 | .47 | .52 | A     | .58 | .35 | .82 | .52  | * |
|   |     |     |     |     | B     | .13 | .26 | .03 | -.43 |   |
|   |     |     |     |     | C     | .21 | .22 | .14 | -.15 |   |
|   |     |     |     |     | D     | .06 | .16 | .01 | -.52 |   |
|   |     |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00 | -.16 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 8               | 1-8   | .61           | .54         | .61   | A                      | .61          | .29        | .84         | .61 *                               |
|                 |       |               |             | B     | .14                    | .31          | .02        | -.53        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .17                    | .23          | .11        | -.20        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .08                    | .16          | .02        | -.47        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | .20         |                                     |
| 9               | 1-9   | .74           | .59         | .74   | A                      | .08          | .20        | .02         | -.46                                |
|                 |       |               |             | B     | .74                    | .38          | .97        | .74 *       |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .07                    | .20          | .00        | -.59        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .09                    | .21          | .01        | -.49        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.16        |                                     |
| 10              | 1-10  | .71           | .71         | .87   | A                      | .07          | .20        | .00         | -.63                                |
|                 |       |               |             | B     | .71                    | .27          | .98        | .87 *       |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .12                    | .30          | .02        | -.60        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .09                    | .22          | .01        | -.54        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.29        |                                     |
| 11              | 1-11  | .76           | .58         | .78   | A                      | .76          | .40        | .98         | .78 *                               |
|                 |       |               |             | B     | .08                    | .22          | .01        | -.66        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .09                    | .24          | .00        | -.56        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .05                    | .12          | .02        | -.39        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.25        |                                     |
| 12              | 1-12  | .68           | .73         | .84   | A                      | .10          | .23        | .02         | -.52                                |
|                 |       |               |             | B     | .13                    | .31          | .01        | -.56        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .68                    | .24          | .97        | .84 *       |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .08                    | .18          | .00        | -.53        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.39        |                                     |
| 13              | 1-13  | .23           | .06         | .11   | A                      | .07          | .18        | .00         | -.55                                |

|    |      |     |     |     |                                 |     |     |     |      |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|---------------------------------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-------|
|    |      |     |     |     | B                               | .51 | .36 | .60 | .26  | ?   |     |       |
|    |      |     |     |     | CHECK THE KEY                   |     |     | C   | .18  | .22 | .13 | -.21  |
|    |      |     |     |     | D was specified, B works better |     |     | D   | .23  | .21 | .27 | .11 * |
|    |      |     |     |     | Other                           | .01 | .00 | .00 | .25  |     |     |       |
| 14 | 1-14 | .63 | .68 | .72 | A                               | .09 | .25 | .01 | -.61 |     |     |       |
|    |      |     |     |     | B                               | .63 | .24 | .92 | .72  | *   |     |       |
|    |      |     |     |     | C                               | .13 | .25 | .02 | -.43 |     |     |       |
|    |      |     |     |     | D                               | .14 | .22 | .06 | -.30 |     |     |       |
|    |      |     |     |     | Other                           | .01 | .00 | .00 | -.50 |     |     |       |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |     |              |                       |      |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|-----|--------------|-----------------------|------|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |                        |     | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low  | High  |
|                 |       |               |             |                        |     |              |                       |      |       |
| 15              | 1-15  | .55           | .58         | .63                    | A   | .14          | .28                   | .03  | -.47  |
|                 |       |               |             | B                      | .17 | .29          | .05                   | -.38 |       |
|                 |       |               |             | C                      | .55 | .25          | .83                   | .63  | *     |
|                 |       |               |             | D                      | .14 | .14          | .09                   | -.19 |       |
|                 |       |               |             | Other                  | .01 | .00          | .00                   | -.45 |       |
| 16              | 1-16  | .54           | .48         | .48                    | A   | .10          | .27                   | .00  | -.61  |
|                 |       |               |             | B                      | .17 | .28          | .11                   | -.25 |       |
|                 |       |               |             | C                      | .54 | .27          | .75                   | .48  | *     |
|                 |       |               |             | D                      | .17 | .16          | .13                   | -.07 |       |
|                 |       |               |             | Other                  | .02 | .00          | .00                   | -.06 |       |
| 17              | 1-17  | .70           | .76         | .91                    | A   | .12          | .32                   | .01  | -.66  |
|                 |       |               |             | B                      | .09 | .25          | .00                   | -.64 |       |
|                 |       |               |             | C                      | .70 | .22          | .98                   | .91  | *     |
|                 |       |               |             | D                      | .08 | .19          | .01                   | -.50 |       |
|                 |       |               |             | Other                  | .01 | .00          | .00                   | -.25 |       |
| 18              | 1-18  | .38           | .32         | .40                    | A   | .19          | .21                   | .14  | -.12  |
|                 |       |               |             | B                      | .38 | .22          | .54                   | .40  | *     |
|                 |       |               |             | C                      | .18 | .29          | .13                   | -.32 |       |
|                 |       |               |             | D                      | .24 | .26          | .19                   | -.09 |       |
|                 |       |               |             | Other                  | .01 | .00          | .00                   | -.20 |       |
| 19              | 1-19  | .65           | .68         | .77                    | A   | .65          | .28                   | .96  | .77 * |
|                 |       |               |             | B                      | .13 | .29          | .01                   | -.56 |       |
|                 |       |               |             | C                      | .09 | .22          | .00                   | -.57 |       |
|                 |       |               |             | D                      | .12 | .19          | .03                   | -.30 |       |
|                 |       |               |             | Other                  | .01 | .00          | .00                   | -.39 |       |
| 20              | 1-20  | .54           | .76         | .79                    | A   | .16          | .24                   | .06  | -.31  |

|       |     |     |     |       |
|-------|-----|-----|-----|-------|
| B     | .13 | .22 | .04 | -.37  |
| C     | .16 | .39 | .02 | -.62  |
| D     | .54 | .12 | .88 | .79 * |
| Other | .01 | .00 | .00 | -.43  |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| 21 | 1-21 | .63 | .69 | .78 | A     | .63 | .22 | .92 | .78 * |
|    |      |     |     |     | B     | .15 | .30 | .04 | -.46  |
|    |      |     |     |     | C     | .13 | .24 | .04 | -.42  |
|    |      |     |     |     | D     | .07 | .19 | .00 | -.58  |
|    |      |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00 | -.48  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 22              | 1-22  | .42           | .44         | .49   | A                      | .11          | .30        | .01         | -.65                                |
|                 |       |               |             | B     | .32                    | .18          | .32        | .15         |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .14                    | .27          | .01        | -.54        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .42                    | .22          | .67        | .49         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.32        |                                     |
| 23              | 1-23  | .56           | .68         | .72   | A                      | .56          | .20        | .88         | .72 *                               |
|                 |       |               |             | B     | .18                    | .28          | .06        | -.37        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .14                    | .31          | .03        | -.53        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .10                    | .19          | .03        | -.35        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.24        |                                     |
| 24              | 1-24  | .50           | .69         | .71   | A                      | .18          | .25        | .07         | -.29                                |
|                 |       |               |             | B     | .14                    | .29          | .01        | -.53        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .50                    | .20          | .89        | .71         | *                                   |
|                 |       |               |             | D     | .15                    | .23          | .04        | -.33        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .02                    | .00          | .00        | -.20        |                                     |
| 25              | 1-25  | .49           | .61         | .65   | A                      | .20          | .23        | .16         | -.14                                |
|                 |       |               |             | B     | .09                    | .26          | .00        | -.58        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .49                    | .16          | .77        | .65         | *                                   |
|                 |       |               |             | D     | .17                    | .27          | .06        | -.38        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .05                    | .00          | .00        | -.30        |                                     |
| 26              | 1-26  | .46           | .45         | .46   | A                      | .14          | .27        | .01         | -.50                                |
|                 |       |               |             | B     | .12                    | .28          | .04        | -.51        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .46                    | .25          | .70        | .46         | *                                   |
|                 |       |               |             | D     | .26                    | .19          | .25        | .12         |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .03                    | .00          | .00        | -.15        |                                     |
| 27              | 1-27  | .15           | .09         | .18   | A                      | .20          | .25        | .13         | -.14                                |



|  |  |  |  |                                 |       |     |     |     |      |   |
|--|--|--|--|---------------------------------|-------|-----|-----|-----|------|---|
|  |  |  |  |                                 | B     | .22 | .31 | .13 | -.23 |   |
|  |  |  |  | CHECK THE KEY                   |       |     |     |     |      |   |
|  |  |  |  |                                 | C     | .39 | .31 | .54 | .20  | ? |
|  |  |  |  | D was specified, C works better | D     | .15 | .10 | .20 | .18  | * |
|  |  |  |  |                                 | Other | .04 | .00 | .00 | -.15 |   |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| 28 | 1-28 | .51 | .71 | .74 | A     | .17 | .28 | .05 | -.40  |
|    |      |     |     |     | B     | .15 | .24 | .03 | -.37  |
|    |      |     |     |     | C     | .51 | .17 | .89 | .74 * |
|    |      |     |     |     | D     | .14 | .28 | .02 | -.43  |
|    |      |     |     |     | Other | .04 | .00 | .00 | -.13  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

| Item Statistics |       |               |             |     | Alternative Statistics |              |                       |     |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-----|------------------------|--------------|-----------------------|-----|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |     |                        | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low | High  |
|                 |       |               |             |     |                        |              |                       |     |       |
| 29              | 1-29  | .55           | .85         | .85 | A                      | .14          | .25                   | .00 | -.46  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .15          | .30                   | .00 | -.51  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .12          | .28                   | .00 | -.53  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .55          | .15                   | .99 | .85 * |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .04          | .00                   | .00 | -.10  |
| 30              | 1-30  | .29           | .32         | .42 | A                      | .22          | .27                   | .22 | -.06  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .25          | .28                   | .17 | -.13  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .29          | .17                   | .50 | .42 * |
|                 |       |               |             |     | D                      | .18          | .23                   | .11 | -.27  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .05          | .00                   | .00 | -.16  |
| 31              | 1-31  | .54           | .69         | .73 | A                      | .54          | .23                   | .93 | .73 * |
|                 |       |               |             |     | B                      | .15          | .24                   | .04 | -.35  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .13          | .21                   | .02 | -.37  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .12          | .26                   | .01 | -.52  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .06          | .00                   | .00 | -.21  |
| 32              | 1-32  | .52           | .52         | .50 | A                      | .15          | .21                   | .04 | -.28  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .52          | .33                   | .85 | .50 * |
|                 |       |               |             |     | C                      | .16          | .28                   | .03 | -.38  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .11          | .16                   | .07 | -.16  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .05          | .00                   | .00 | -.08  |
| 33              | 1-33  | .39           | .51         | .53 | A                      | .25          | .26                   | .20 | -.05  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .12          | .27                   | .00 | -.50  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .18          | .28                   | .11 | -.29  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .39          | .17                   | .68 | .53 * |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .05          | .00                   | .00 | -.07  |
| 34              | 1-34  | .35           | .33         | .34 | A                      | .13          | .22                   | .03 | -.42  |

|       |     |     |     |       |
|-------|-----|-----|-----|-------|
| B     | .33 | .33 | .40 | .11   |
| C     | .14 | .23 | .04 | -.33  |
| D     | .35 | .19 | .52 | .34 * |
| Other | .05 | .00 | .00 | -.09  |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| 35 | 1-35 | .45 | .56 | .59 | A     | .14 | .25 | .03 | -.38  |
|    |      |     |     |     | B     | .22 | .21 | .17 | -.10  |
|    |      |     |     |     | C     | .14 | .31 | .03 | -.49  |
|    |      |     |     |     | D     | .45 | .19 | .75 | .59 * |
|    |      |     |     |     | Other | .05 | .00 | .00 | -.09  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |       |       |       |       |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|
| -----           |       |               |             | -----                  |       |       |       |       |            |
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Prop. Endorsing        |       |       |       |       |            |
|                 | -Item |               |             | Biser.                 | Alt.  | Total | Low   | High  | Biser. Key |
| -----           |       |               |             | -----                  | ----- | ----- | ----- | ----- | -----      |
| 36              | 1-36  | .60           | .66         | .73                    | A     | .13   | .22   | .02   | -.44       |
|                 |       |               |             | B                      | .12   | .29   | .00   | -.58  |            |
|                 |       |               |             | C                      | .09   | .15   | .02   | -.36  |            |
|                 |       |               |             | D                      | .60   | .28   | .93   | .73   | *          |
|                 |       |               |             | Other                  | .07   | .00   | .00   | -.14  |            |

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

There were 390 examinees in the data file.

### Scale Statistics

-----

Scale: 1

-----  
N of Items 36  
N of Examinees 390  
Mean 18.238  
Variance 56.002  
Std. Dev. 7.483  
Skew -0.112  
Kurtosis -1.232  
Minimum 3.000  
Maksimum 33.000  
Ortanca 19.000  
Alpha 0.883  
SEM 2.560  
Mean P 0.507  
Mean Item-Tot. 0.428  
Mean Biserial 0.545  
Max Score (Low) 12  
N (Low Group) 116  
Min Score (High) 24  
N (High Group) 123

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 29 May 2016

Time: 23,28

SCALE # 1 Score Distribution Table

| Number<br>Correct | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|-------------------|----------------|-------------|----|-----|
| 1                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 2                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 3                 | 1              | 1           | 1  | 0   |
| 4                 | 2              | 3           | 1  | 1   |
| 5                 | 6              | 9           | 2  | 2   |
| 6                 | 8              | 17          | 4  | 2   |
| 7                 | 14             | 31          | 8  | 4   |
| 8                 | 16             | 47          | 12 | 4   |
| 9                 | 18             | 65          | 17 | 5   |
| 10                | 23             | 88          | 23 | 6   |
| 11                | 12             | 100         | 26 | 3   |
| 12                | 16             | 116         | 30 | 4   |
| 13                | 12             | 128         | 33 | 3   |
| 14                | 14             | 142         | 36 | 4   |
| 15                | 12             | 154         | 39 | 3   |
| 16                | 12             | 166         | 43 | 3   |
| 17                | 7              | 173         | 44 | 2   |
| 18                | 11             | 184         | 47 | 3   |
| 19                | 18             | 202         | 52 | 5   |
| 20                | 14             | 216         | 55 | 4   |
| 21                | 15             | 231         | 59 | 4   |
| 22                | 17             | 248         | 64 | 4   |
| 23                | 19             | 267         | 68 | 5   |
| 24                | 22             | 289         | 74 | 6   |
| 25                | 20             | 309         | 79 | 5   |
| 26                | 21             | 330         | 85 | 5   |
| 27                | 13             | 343         | 88 | 3   |
| 28                | 19             | 362         | 93 | 5   |
| 29                | 17             | 379         | 97 | 4   |
| 30                | 4              | 383         | 98 | 1   |
| 31                | 2              | 385         | 99 | 1   |
| 32                | 4              | 389         | 99 | 1   |
| 33                | 1              | 390         | 99 | 0   |

|    |   |     |    |   |   |
|----|---|-----|----|---|---|
| 34 | 0 | 390 | 99 | 0 |   |
| 35 | 0 | 390 | 99 | 0 | + |

... No examinees above this score ... |

|-----+-----+-----+-----+-----+  
5 10 15 20 25  
Percentage of Examinees

MicroCAT (tm) Testing System                      Page 1  
Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN  
Date: 31 May 2016                                      Time: 12,48

\*\*\*\*\* ANALYSIS SUMMARY INFORMATION \*\*\*\*\*

Data (Input) File: C:\B\_T.PRN  
Analysis Output File: C:\B\_T.OUT  
Score Output File: NONE  
Exceptions File: NONE  
Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous    MPOINT = Multipoint/Survey

Scale:            1  
-----

Type of Scale    DICHOT  
N of Items        36  
N of Examinees   390

\*\*\*\*\* CONFIGURATION INFORMATION \*\*\*\*\*

Type of Correlations: Biserial

Correction for Spuriousness: NO

Ability Grouping: YES

Subgroup Analysis: NO

Express Endorsements As: PROPORTIONS

Score Group Interval Width: 1





Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 1               | 1-1   | .78           | .37         | .54   | A                      | .09          | .25        | .02         | -.53                                |
|                 |       |               |             | B     | .07                    | .14          | .02        | -.44        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .05                    | .07          | .05        | -.17        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .78                    | .54          | .91        | .54         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | .31         |                                     |
| 2               | 1-2   | .52           | .39         | .41   | A                      | .18          | .26        | .11         | -.24                                |
|                 |       |               |             | B     | .52                    | .36          | .75        | .41         | *                                   |
|                 |       |               |             | C     | .09                    | .21          | .01        | -.49        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .21                    | .17          | .14        | -.07        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.09        |                                     |
| 3               | 1-3   | .63           | .43         | .49   | A                      | .11          | .13        | .08         | -.16                                |
|                 |       |               |             | B     | .19                    | .30          | .11        | -.27        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .07                    | .19          | .00        | -.63        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .63                    | .37          | .80        | .49         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .00                    | .00          | .00        | .25         |                                     |
| 4               | 1-4   | .41           | .25         | .31   | A                      | .41          | .28        | .49         | .19                                 |
|                 |       |               |             | B     | .09                    | .23          | .00        | -.60        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .09                    | .24          | .00        | -.62        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .41                    | .25          | .50        | .31         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | .09         |                                     |
| 5               | 1-5   | .54           | .40         | .43   | A                      | .18          | .22        | .15         | -.11                                |
|                 |       |               |             | B     | .54                    | .29          | .69        | .43         | *                                   |
|                 |       |               |             | C     | .19                    | .26          | .15        | -.20        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .08                    | .21          | .01        | -.57        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.21        |                                     |
| 6               | 1-6   | .39           | .34         | .38   | A                      | .39          | .21        | .55         | .38 *                               |

|   |     |     |     |     |       |       |     |     |      |      |  |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|------|------|--|
|   |     |     |     |     |       | B     | .11 | .22 | .08  | -.31 |  |
|   |     |     |     |     |       | C     | .31 | .30 | .31  | .01  |  |
|   |     |     |     |     |       | D     | .18 | .26 | .07  | -.34 |  |
|   |     |     |     |     |       | Other | .01 | .00 | .00  | -.14 |  |
| 7 | 1-7 | .58 | .50 | .53 | A     | .58   | .32 | .82 | .53  | *    |  |
|   |     |     |     |     | B     | .13   | .27 | .04 | -.42 |      |  |
|   |     |     |     |     | C     | .21   | .23 | .13 | -.16 |      |  |
|   |     |     |     |     | D     | .06   | .17 | .01 | -.54 |      |  |
|   |     |     |     |     | Other | .01   | .00 | .00 | -.14 |      |  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

| Item Statistics |       |               |             |     | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-----|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |     |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 8               | 1-8   | .61           | .55         | .61 | A                      | .61          | .29        | .83         | .61 *                               |
|                 |       |               |             |     | B                      | .14          | .31        | .03         | -.55                                |
|                 |       |               |             |     | C                      | .17          | .23        | .11         | -.20                                |
|                 |       |               |             |     | D                      | .08          | .17        | .02         | -.45                                |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .01          | .00        | .00         | .20                                 |
| 9               | 1-9   | .74           | .61         | .74 | A                      | .08          | .21        | .02         | -.46                                |
|                 |       |               |             |     | B                      | .74          | .36        | .96         | .74 *                               |
|                 |       |               |             |     | C                      | .07          | .21        | .00         | -.62                                |
|                 |       |               |             |     | D                      | .09          | .21        | .01         | -.48                                |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .01          | .00        | .00         | -.18                                |
| 10              | 1-10  | .71           | .73         | .90 | A                      | .07          | .20        | .00         | -.64                                |
|                 |       |               |             |     | B                      | .71          | .24        | .98         | .90 *                               |
|                 |       |               |             |     | C                      | .12          | .30        | .02         | -.61                                |
|                 |       |               |             |     | D                      | .09          | .24        | .01         | -.56                                |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .01          | .00        | .00         | -.33                                |
| 11              | 1-11  | .76           | .58         | .79 | A                      | .76          | .39        | .97         | .79 *                               |
|                 |       |               |             |     | B                      | .08          | .24        | .01         | -.67                                |
|                 |       |               |             |     | C                      | .09          | .23        | .01         | -.57                                |
|                 |       |               |             |     | D                      | .05          | .11        | .02         | -.39                                |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .01          | .00        | .00         | -.25                                |
| 12              | 1-12  | .68           | .73         | .84 | A                      | .10          | .23        | .02         | -.52                                |
|                 |       |               |             |     | B                      | .13          | .30        | .01         | -.58                                |
|                 |       |               |             |     | C                      | .68          | .24        | .97         | .84 *                               |
|                 |       |               |             |     | D                      | .08          | .19        | .00         | -.53                                |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .01          | .00        | .00         | -.38                                |
| 13              | 1-13  | .23           | .03         | .10 | A                      | .07          | .19        | .00         | -.57                                |

|  |  |  |  |                                 |     |     |     |     |     |     |      |      |   |
|--|--|--|--|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|---|
|  |  |  |  |                                 | B   | .51 | .35 | .61 | .27 | ?   |      |      |   |
|  |  |  |  | CHECK THE KEY                   |     |     |     | C   | .18 | .22 | .14  | -.20 |   |
|  |  |  |  | D was specified, B works better |     |     |     | D   | .23 | .22 | .25  | .10  | * |
|  |  |  |  | Other                           | .01 | .00 | .00 |     |     |     | -.25 |      |   |

|    |      |     |     |       |     |     |     |      |      |
|----|------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|------|
| 14 | 1-14 | .63 | .66 | .72   | A   | .09 | .27 | .01  | -.62 |
|    |      |     |     | B     | .63 | .24 | .90 | .72  | *    |
|    |      |     |     | C     | .13 | .24 | .03 | -.42 |      |
|    |      |     |     | D     | .14 | .21 | .06 | -.30 |      |
|    |      |     |     | Other | .01 | .00 | .00 | -.48 |      |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 15              | 1-15  | .55           | .62         | .64   | A                      | .14          | .29        | .03         | -.48                                |
|                 |       |               |             | B     | .17                    | .30          | .06        | -.37        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .55                    | .21          | .82        | .64         | *                                   |
|                 |       |               |             | D     | .14                    | .17          | .08        | -.20        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.44        |                                     |
| 16              | 1-16  | .54           | .46         | .48   | A                      | .10          | .27        | .00         | -.60                                |
|                 |       |               |             | B     | .17                    | .27          | .12        | -.25        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .54                    | .27          | .73        | .48         | *                                   |
|                 |       |               |             | D     | .17                    | .17          | .13        | -.08        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .02                    | .00          | .00        | -.04        |                                     |
| 17              | 1-17  | .70           | .72         | .91   | A                      | .12          | .30        | .01         | -.65                                |
|                 |       |               |             | B     | .09                    | .25          | .00        | -.64        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .70                    | .26          | .98        | .91         | *                                   |
|                 |       |               |             | D     | .08                    | .17          | .01        | -.50        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.23        |                                     |
| 18              | 1-18  | .38           | .31         | .38   | A                      | .19          | .20        | .15         | -.11                                |
|                 |       |               |             | B     | .38                    | .22          | .53        | .38         | *                                   |
|                 |       |               |             | C     | .18                    | .31          | .12        | -.31        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .24                    | .25          | .20        | -.09        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.16        |                                     |
| 19              | 1-19  | .65           | .67         | .76   | A                      | .65          | .28        | .95         | .76 *                               |
|                 |       |               |             | B     | .13                    | .30          | .02        | -.56        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .09                    | .21          | .00        | -.58        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .12                    | .19          | .04        | -.30        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .01                    | .00          | .00        | -.33        |                                     |
| 20              | 1-20  | .54           | .75         | .79   | A                      | .16          | .24        | .07         | -.29                                |

|       |     |     |     |       |
|-------|-----|-----|-----|-------|
| B     | .13 | .22 | .04 | -.37  |
| C     | .16 | .39 | .02 | -.63  |
| D     | .54 | .12 | .87 | .79 * |
| Other | .01 | .00 | .00 | -.38  |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| 21 | 1-21 | .63 | .67 | .78 | A     | .63 | .23 | .91 | .78 * |
|    |      |     |     |     | B     | .15 | .29 | .05 | -.47  |
|    |      |     |     |     | C     | .13 | .24 | .05 | -.43  |
|    |      |     |     |     | D     | .07 | .19 | .00 | -.56  |
|    |      |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00 | -.45  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |   |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|---|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |                        |   | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 22              | 1-22  | .42           | .46         | .50                    | A | .11          | .30        | .01         | -.64                                |
|                 |       |               |             | B                      |   | .32          | .20        | .32         | .14                                 |
|                 |       |               |             | C                      |   | .14          | .27        | .01         | -.55                                |
|                 |       |               |             | D                      |   | .42          | .21        | .66         | .50 *                               |
|                 |       |               |             | Other                  |   | .01          | .00        | .00         | -.27                                |
| 23              | 1-23  | .56           | .68         | .72                    | A | .56          | .18        | .86         | .72 *                               |
|                 |       |               |             | B                      |   | .18          | .29        | .06         | -.37                                |
|                 |       |               |             | C                      |   | .14          | .31        | .04         | -.52                                |
|                 |       |               |             | D                      |   | .10          | .20        | .04         | -.37                                |
|                 |       |               |             | Other                  |   | .01          | .00        | .00         | -.19                                |
| 24              | 1-24  | .50           | .66         | .70                    | A | .18          | .26        | .07         | -.29                                |
|                 |       |               |             | B                      |   | .14          | .26        | .02         | -.51                                |
|                 |       |               |             | C                      |   | .50          | .21        | .87         | .70 *                               |
|                 |       |               |             | D                      |   | .15          | .24        | .04         | -.34                                |
|                 |       |               |             | Other                  |   | .02          | .00        | .00         | -.17                                |
| 25              | 1-25  | .49           | .61         | .65                    | A | .20          | .23        | .15         | -.14                                |
|                 |       |               |             | B                      |   | .09          | .26        | .00         | -.59                                |
|                 |       |               |             | C                      |   | .49          | .16        | .76         | .65 *                               |
|                 |       |               |             | D                      |   | .17          | .27        | .08         | -.37                                |
|                 |       |               |             | Other                  |   | .05          | .00        | .00         | -.29                                |
| 26              | 1-26  | .46           | .44         | .45                    | A | .14          | .27        | .01         | -.50                                |
|                 |       |               |             | B                      |   | .12          | .30        | .04         | -.51                                |
|                 |       |               |             | C                      |   | .46          | .25        | .69         | .45 *                               |
|                 |       |               |             | D                      |   | .26          | .17        | .26         | .13                                 |
|                 |       |               |             | Other                  |   | .03          | .00        | .00         | -.12                                |
| 27              | 1-27  | .15           | .09         | .16                    | A | .20          | .26        | .14         | -.16                                |

|  |  |  |  |                                 |     |     |     |     |                   |
|--|--|--|--|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------------|
|  |  |  |  |                                 | B   | .22 | .29 | .13 | -.21              |
|  |  |  |  | CHECK THE KEY                   |     |     |     | C   | .39 .31 .52 .20 ? |
|  |  |  |  | D was specified, C works better |     |     |     | D   | .15 .11 .21 .16 * |
|  |  |  |  | Other                           | .04 | .00 | .00 |     | -.13              |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| 28 | 1-28 | .51 | .70 | .73 | A     | .17 | .28 | .05 | -.39  |
|    |      |     |     |     | B     | .15 | .24 | .03 | -.39  |
|    |      |     |     |     | C     | .51 | .19 | .89 | .73 * |
|    |      |     |     |     | D     | .14 | .26 | .02 | -.42  |
|    |      |     |     |     | Other | .04 | .00 | .00 | -.10  |





Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 29              | 1-29  | .55           | .82         | .84   | A                      | .14          | .23        | .00         | -.45                                |
|                 |       |               |             | B     | .15                    | .31          | .00        | -.52        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .12                    | .27          | .01        | -.53        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .55                    | .16          | .98        | .84         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .04                    | .00          | .00        | -.07        |                                     |
| 30              | 1-30  | .29           | .31         | .40   | A                      | .22          | .27        | .22         | -.06                                |
|                 |       |               |             | B     | .25                    | .28          | .18        | -.12        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .29                    | .17          | .47        | .40         | *                                   |
|                 |       |               |             | D     | .18                    | .24          | .11        | -.27        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .05                    | .00          | .00        | -.13        |                                     |
| 31              | 1-31  | .54           | .66         | .72   | A                      | .54          | .25        | .92         | .72 *                               |
|                 |       |               |             | B     | .15                    | .24          | .04        | -.35        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .13                    | .18          | .02        | -.36        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .12                    | .26          | .01        | -.53        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .06                    | .00          | .00        | -.18        |                                     |
| 32              | 1-32  | .52           | .49         | .49   | A                      | .15          | .21        | .04         | -.28                                |
|                 |       |               |             | B     | .52                    | .34          | .83        | .49         | *                                   |
|                 |       |               |             | C     | .16                    | .28          | .05        | -.38        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .11                    | .15          | .07        | -.14        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .05                    | .00          | .00        | -.06        |                                     |
| 33              | 1-33  | .39           | .53         | .52   | A                      | .25          | .27        | .20         | -.04                                |
|                 |       |               |             | B     | .12                    | .26          | .00        | -.50        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .18                    | .30          | .11        | -.30        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .39                    | .15          | .68        | .52         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .05                    | .00          | .00        | -.05        |                                     |
| 34              | 1-34  | .35           | .32         | .33   | A                      | .13          | .22        | .03         | -.41                                |

|       |     |     |     |       |
|-------|-----|-----|-----|-------|
| B     | .33 | .32 | .40 | .12   |
| C     | .14 | .23 | .04 | -.35  |
| D     | .35 | .20 | .52 | .33 * |
| Other | .05 | .00 | .00 | -.06  |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| 35 | 1-35 | .45 | .53 | .58 | A     | .14 | .23 | .03 | -.38  |
|    |      |     |     |     | B     | .22 | .22 | .18 | -.10  |
|    |      |     |     |     | C     | .14 | .30 | .03 | -.49  |
|    |      |     |     |     | D     | .45 | .21 | .74 | .58 * |
|    |      |     |     |     | Other | .05 | .00 | .00 | -.07  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |       |       |       |       |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|------------|
| -----           |       |               |             | -----                  |       |       |       |       |            |
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Prop. Endorsing        |       |       |       |       |            |
|                 |       |               |             | Biser.                 | Alt.  | Total | Low   | High  | Biser. Key |
| -----           |       |               |             | -----                  | ----- | ----- | ----- | ----- | -----      |
| 36              | 1-36  | .60           | .64         | .72                    | A     | .13   | .23   | .02   | -.45       |
|                 |       |               |             | B                      | .12   | .27   | .00   | -.56  |            |
|                 |       |               |             | C                      | .09   | .15   | .02   | -.37  |            |
|                 |       |               |             | D                      | .60   | .29   | .92   | .72   | *          |
|                 |       |               |             | Other                  | .07   | .00   | .00   | -.13  |            |

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

There were 390 examinees in the data file.

### Scale Statistics

-----

Scale: 1

-----  
N of Items 36  
N of Examinees 390  
Mean 18.977  
Variance 62.310  
Std. Dev. 7.894  
Skew -0.134  
Kurtosis -1.269  
Minimum 3.000  
Maksimum 34.000  
Ortanca 20.000  
Alpha 0.892  
SEM 2.588  
Mean P 0.527  
Mean Item-Tot. 0.456  
Mean Biserial 0.585  
Max Score (Low) 12  
N (Low Group) 115  
Min Score (High) 25  
N (High Group) 131

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

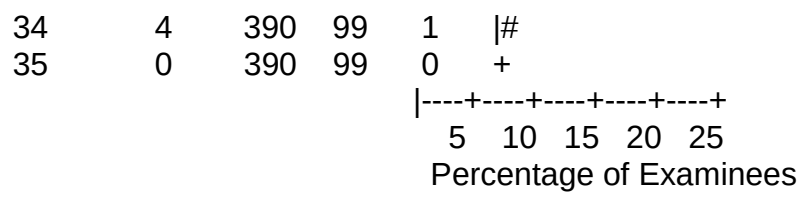
Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

SCALE # 1 Score Distribution Table

| Number<br>Correct | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|-------------------|----------------|-------------|----|-----|
| 1                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 2                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 3                 | 1              | 1           | 1  | 0   |
| 4                 | 2              | 3           | 1  | 1   |
| 5                 | 2              | 5           | 1  | 1   |
| 6                 | 9              | 14          | 4  | 2   |
| 7                 | 16             | 30          | 8  | 4   |
| 8                 | 17             | 47          | 12 | 4   |
| 9                 | 15             | 62          | 16 | 4   |
| 10                | 23             | 85          | 22 | 6   |
| 11                | 15             | 100         | 26 | 4   |
| 12                | 15             | 115         | 29 | 4   |
| 13                | 10             | 125         | 32 | 3   |
| 14                | 10             | 135         | 35 | 3   |
| 15                | 10             | 145         | 37 | 3   |
| 16                | 13             | 158         | 41 | 3   |
| 17                | 5              | 163         | 42 | 1   |
| 18                | 9              | 172         | 44 | 2   |
| 19                | 13             | 185         | 47 | 3   |
| 20                | 18             | 203         | 52 | 5   |
| 21                | 15             | 218         | 56 | 4   |
| 22                | 11             | 229         | 59 | 3   |
| 23                | 19             | 248         | 64 | 5   |
| 24                | 11             | 259         | 66 | 3   |
| 25                | 29             | 288         | 74 | 7   |
| 26                | 23             | 311         | 80 | 6   |
| 27                | 13             | 324         | 83 | 3   |
| 28                | 17             | 341         | 87 | 4   |
| 29                | 22             | 363         | 93 | 6   |
| 30                | 12             | 375         | 96 | 3   |
| 31                | 8              | 383         | 98 | 2   |
| 32                | 3              | 386         | 99 | 1   |
| 33                | 0              | 386         | 99 | 0   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\B\_T.PRN

Date: 31 May 2016

Time: 12,48

Scale # 1 Score Distribution Table

| Score<br>Interval | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR    | PCT                            |
|-------------------|----------------|-------------|-------|--------------------------------|
| -----             | -----          | -----       | ----- | -----                          |
| 36                | 0              | 390         | 99    | 0                              |
|                   |                |             |       |                                |
|                   |                |             |       | -----+-----+-----+-----+-----+ |
|                   |                |             |       | 5 10 15 20 25                  |
|                   |                |             |       | Percentage of Examinees        |

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

\*\*\*\*\* ANALYSIS SUMMARY INFORMATION \*\*\*\*\*

Data (Input) File: C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
Analysis Output File: C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.OUT  
Score Output File: NONE  
Exceptions File: NONE  
Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous MPOINT = Multipoint/Survey

Scale: 1

-----

Type of Scale DICHOT  
N of Items 40  
N of Examinees 340

\*\*\*\*\* CONFIGURATION INFORMATION \*\*\*\*\*

Type of Correlations: Biserial

Correction for Spuriousness: NO

Ability Grouping: YES

Subgroup Analysis: NO

Express Endorsements As: PROPORTIONS

Score Group Interval Width: 1



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

| Item Statistics |       |               |             |      | Alternative Statistics          |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------|---------------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |      |                                 | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 1               | 1-1   | .53           | .08         | .12  | A                               | .26          | .27        | .26         | -.02                                |
|                 |       |               |             |      | B                               | .53          | .48        | .56         | .12 *                               |
|                 |       |               |             |      | C                               | .02          | .02        | .00         | -.17                                |
|                 |       |               |             |      | D                               | .05          | .06        | .06         | -.02                                |
|                 |       |               |             |      | E                               | .04          | .04        | .04         | .05                                 |
|                 |       |               |             |      | Other                           | .11          | .00        | .00         | -.21                                |
| 2               | 1-2   | .36           | .14         | .11  | A                               | .36          | .31        | .45         | .11 *                               |
|                 |       |               |             |      | B                               | .07          | .07        | .07         | -.09                                |
|                 |       |               |             |      | CHECK THE KEY                   | C            | .03        | .02         | .02 -.05                            |
|                 |       |               |             |      | A was specified, E works better | D            | .29        | .32         | .20 -.12                            |
|                 |       |               |             |      | E                               | .19          | .16        | .26         | .19 ?                               |
|                 |       |               |             |      | Other                           | .05          | .00        | .00         | -.37                                |
| 3               | 1-3   | .23           | -.08        | -.04 | A                               | .01          | .02        | .00         | -.15                                |
|                 |       |               |             |      | B                               | .07          | .10        | .04         | -.20                                |
|                 |       |               |             |      | CHECK THE KEY                   | C            | .23        | .26         | .18 -.04 *                          |
|                 |       |               |             |      | C was specified, E works better | D            | .10        | .12         | .10 -.12                            |
|                 |       |               |             |      | E                               | .51          | .38        | .60         | .20 ?                               |
|                 |       |               |             |      | Other                           | .08          | .00        | .00         | -.09                                |
| 4               | 1-4   | .54           | .13         | .18  | A                               | .04          | .05        | .03         | -.20                                |
|                 |       |               |             |      | B                               | .02          | .04        | .02         | -.05                                |
|                 |       |               |             |      | C                               | .16          | .13        | .17         | .00                                 |
|                 |       |               |             |      | D                               | .54          | .53        | .65         | .18 *                               |
|                 |       |               |             |      | E                               | .05          | .04        | .03         | -.01                                |
|                 |       |               |             |      | Other                           | .18          | .00        | .00         | -.20                                |
| 5               | 1-5   | .39           | .06         | .10  | A                               | .39          | .36        | .42         | .10 *                               |
|                 |       |               |             |      | B                               | .18          | .19        | .20         | -.07                                |
|                 |       |               |             |      | C                               | .14          | .12        | .11         | -.03                                |

|   |     |     |     |     |       |     |     |     |       |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|   |     |     |     |     | D     | .16 | .19 | .15 | -.06  |
|   |     |     |     |     | E     | .02 | .01 | .02 | .09   |
|   |     |     |     |     | Other | .11 | .00 | .00 | -.02  |
| 6 | 1-6 | .36 | .21 | .23 | A     | .12 | .16 | .12 | -.16  |
|   |     |     |     |     | B     | .05 | .04 | .05 | .27   |
|   |     |     |     |     | C     | .06 | .03 | .06 | .06   |
|   |     |     |     |     | D     | .38 | .47 | .30 | -.19  |
|   |     |     |     |     | E     | .36 | .24 | .45 | .23 * |
|   |     |     |     |     | Other | .04 | .00 | .00 | -.18  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

| Item Statistics |       |               |             |     | Alternative Statistics |              |                       |     |      |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-----|------------------------|--------------|-----------------------|-----|------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |     |                        | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low | High |
|                 |       |               |             |     |                        |              |                       |     |      |
| 7               | 1-7   | .10           | -.01        | .03 | A                      | .16          | .16                   | .17 | .04  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .31          | .29                   | .29 | -.01 |
|                 |       |               |             |     | C                      | .16          | .19                   | .18 | .01  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .10          | .11                   | .10 | .03  |
|                 |       |               |             |     | E                      | .16          | .15                   | .18 | .02  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .11          | .00                   | .00 | -.09 |
| 8               | 1-8   | .60           | .13         | .19 | A                      | .09          | .14                   | .07 | -.16 |
|                 |       |               |             |     | B                      | .60          | .53                   | .66 | .19  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .06          | .07                   | .06 | -.08 |
|                 |       |               |             |     | D                      | .06          | .05                   | .06 | -.01 |
|                 |       |               |             |     | E                      | .07          | .06                   | .08 | .09  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .11          | .00                   | .00 | -.26 |
| 9               | 1-9   | .51           | .11         | .14 | A                      | .06          | .08                   | .04 | -.12 |
|                 |       |               |             |     | B                      | .51          | .48                   | .60 | .14  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .28          | .22                   | .27 | .03  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .06          | .07                   | .05 | -.13 |
|                 |       |               |             |     | E                      | .04          | .04                   | .01 | -.15 |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .06          | .00                   | .00 | -.22 |
| 10              | 1-10  | .28           | .08         | .16 | A                      | .02          | .04                   | .02 | -.17 |
|                 |       |               |             |     | B                      | .28          | .27                   | .35 | .16  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .03          | .05                   | .02 | -.24 |
|                 |       |               |             |     | D                      | .05          | .05                   | .07 | -.04 |
|                 |       |               |             |     | E                      | .51          | .47                   | .48 | -.01 |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .11          | .00                   | .00 | -.12 |
| 11              | 1-11  | .85           | .18         | .38 | A                      | .01          | .04                   | .00 | -.49 |
|                 |       |               |             |     | B                      | .03          | .07                   | .01 | -.43 |
|                 |       |               |             |     | C                      | .03          | .03                   | .03 | -.12 |

|    |      |     |     |     |       |       |     |     |      |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|------|------|---|
|    |      |     |     |     |       | D     | .85 | .75 | .93  | .38  | * |
|    |      |     |     |     |       | E     | .02 | .02 | .02  | -.01 |   |
|    |      |     |     |     |       | Other | .06 | .00 | .00  | -.31 |   |
| 12 | 1-12 | .90 | .14 | .35 | A     | .02   | .05 | .01 | -.38 |      |   |
|    |      |     |     |     | B     | .01   | .01 | .01 | -.03 |      |   |
|    |      |     |     |     | C     | .90   | .83 | .98 | .35  | *    |   |
|    |      |     |     |     | D     | .04   | .06 | .00 | -.35 |      |   |
|    |      |     |     |     | E     | .01   | .01 | .00 | -.41 |      |   |
|    |      |     |     |     | Other | .03   | .00 | .00 | -.15 |      |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

| Item Statistics |       |               |             |               | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |               |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 13              | 1-13  | .23           | .07         | .11           | A                      | .09          | .10        | .08         | -.09                                |
|                 |       |               |             | B             | .36                    | .35          | .36        | .05         |                                     |
|                 |       |               |             | C             | .10                    | .10          | .07        | -.13        |                                     |
|                 |       |               |             | D             | .14                    | .14          | .17        | -.00        |                                     |
|                 |       |               |             | E             | .23                    | .19          | .26        | .11         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other         | .09                    | .00          | .00        | -.11        |                                     |
| 14              | 1-14  | .31           | .23         | .29           | A                      | .28          | .31        | .31         | -.05                                |
|                 |       |               |             | B             | .31                    | .19          | .42        | .29         | *                                   |
|                 |       |               |             | C             | .11                    | .14          | .07        | -.16        |                                     |
|                 |       |               |             | D             | .09                    | .10          | .05        | -.15        |                                     |
|                 |       |               |             | E             | .10                    | .11          | .09        | -.07        |                                     |
|                 |       |               |             | Other         | .11                    | .00          | .00        | -.10        |                                     |
| 15              | 1-15  | .24           | .03         | .12           | A                      | .11          | .11        | .12         | .03                                 |
|                 |       |               |             | B             | .20                    | .19          | .21        | .05         |                                     |
|                 |       |               |             | C             | .16                    | .19          | .18        | -.10        |                                     |
|                 |       |               |             | D             | .24                    | .20          | .23        | .12         | *                                   |
|                 |       |               |             | E             | .10                    | .09          | .11        | -.01        |                                     |
|                 |       |               |             | Other         | .19                    | .00          | .00        | -.11        |                                     |
| 16              | 1-16  | .23           | .12         | .24           | A                      | .42          | .44        | .53         | .05                                 |
|                 |       |               |             | B             | .08                    | .11          | .05        | -.17        |                                     |
|                 |       |               |             | C             | .07                    | .07          | .05        | -.10        |                                     |
|                 |       |               |             | D             | .08                    | .09          | .05        | -.11        |                                     |
|                 |       |               |             | E             | .23                    | .12          | .24        | .24         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other         | .12                    | .00          | .00        | -.20        |                                     |
| 17              | 1-17  | .10           | .02         | .10           | A                      | .24          | .25        | .24         | -.02                                |
|                 |       |               |             | B             | .12                    | .12          | .16        | .04         |                                     |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY | C                      | .10          | .08        | .11         | .10 *                               |

|                                 |  |  |  |       |     |     |     |      |   |
|---------------------------------|--|--|--|-------|-----|-----|-----|------|---|
| C was specified, D works better |  |  |  | D     | .27 | .19 | .33 | .19  | ? |
|                                 |  |  |  | E     | .07 | .07 | .06 | -.06 |   |
|                                 |  |  |  | Other | .20 | .00 | .00 | -.26 |   |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
| 18 | 1-18 | .52 | .31 | .36 | A     | .14 | .15 | .13 | -.08  |
|    |      |     |     |     | B     | .09 | .13 | .06 | -.20  |
|    |      |     |     |     | C     | .52 | .35 | .66 | .36 * |
|    |      |     |     |     | D     | .05 | .06 | .02 | -.27  |
|    |      |     |     |     | E     | .09 | .11 | .06 | -.07  |
|    |      |     |     |     | Other | .12 | .00 | .00 | -.28  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

| Item Statistics |       |               |             |     | Alternative Statistics          |              |                       |     |      |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-----|---------------------------------|--------------|-----------------------|-----|------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |     |                                 | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low | High |
|                 |       |               |             |     |                                 |              |                       |     |      |
| 19              | 1-19  | .06           | .01         | .08 | A                               | .07          | .06                   | .05 | -.01 |
|                 |       |               |             |     | B                               | .11          | .13                   | .10 | -.12 |
|                 |       |               |             |     | CHECK THE KEY                   | C            | .54                   | .49 | .59  |
|                 |       |               |             |     | D was specified, C works better | D            | .06                   | .06 | .07  |
|                 |       |               |             |     | E                               | .05          | .05                   | .07 | .04  |
|                 |       |               |             |     | Other                           | .17          | .00                   | .00 | -.12 |
| 20              | 1-20  | .50           | .45         | .49 | A                               | .12          | .19                   | .07 | -.21 |
|                 |       |               |             |     | B                               | .11          | .14                   | .09 | -.12 |
|                 |       |               |             |     | C                               | .50          | .26                   | .71 | .49  |
|                 |       |               |             |     | D                               | .04          | .06                   | .02 | -.17 |
|                 |       |               |             |     | E                               | .14          | .14                   | .10 | -.13 |
|                 |       |               |             |     | Other                           | .08          | .00                   | .00 | -.57 |
| 21              | 1-21  | .25           | .21         | .32 | A                               | .09          | .11                   | .07 | -.11 |
|                 |       |               |             |     | B                               | .09          | .09                   | .08 | -.03 |
|                 |       |               |             |     | C                               | .25          | .16                   | .37 | .32  |
|                 |       |               |             |     | D                               | .30          | .24                   | .32 | .09  |
|                 |       |               |             |     | E                               | .15          | .15                   | .12 | -.05 |
|                 |       |               |             |     | Other                           | .12          | .00                   | .00 | -.50 |
| 22              | 1-22  | .11           | .07         | .23 | A                               | .07          | .08                   | .02 | -.23 |
|                 |       |               |             |     | B                               | .11          | .08                   | .16 | .23  |
|                 |       |               |             |     | CHECK THE KEY                   | C            | .11                   | .10 | .07  |
|                 |       |               |             |     | B was specified, E works better | D            | .21                   | .11 | .28  |
|                 |       |               |             |     | E                               | .30          | .26                   | .39 | .19  |
|                 |       |               |             |     | Other                           | .20          | .00                   | .00 | -.45 |
| 23              | 1-23  | .50           | .38         | .42 | A                               | .11          | .13                   | .09 | -.09 |
|                 |       |               |             |     | B                               | .04          | .04                   | .03 | -.00 |
|                 |       |               |             |     | C                               | .12          | .17                   | .08 | -.17 |

|    |      |     |     |     |       |       |     |     |      |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|------|------|---|
|    |      |     |     |     |       | D     | .10 | .09 | .12  | .09  |   |
|    |      |     |     |     |       | E     | .50 | .29 | .67  | .42  | * |
|    |      |     |     |     |       | Other | .13 | .00 | .00  | -.63 |   |
| 24 | 1-24 | .65 | .52 | .60 | A     | .04   | .07 | .01 | -.28 |      |   |
|    |      |     |     |     | B     | .04   | .10 | .01 | -.31 |      |   |
|    |      |     |     |     | C     | .05   | .05 | .04 | -.07 |      |   |
|    |      |     |     |     | D     | .06   | .09 | .04 | -.15 |      |   |
|    |      |     |     |     | E     | .65   | .36 | .88 | .60  | *    |   |
|    |      |     |     |     | Other | .15   | .00 | .00 | -.61 |      |   |





Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 25              | 1-25  | .65           | .42         | .53   | A                      | .04          | .09        | .01         | -.45                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .05          | .06        | .03         | -.13                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .65          | .44        | .85         | .53 *                               |
|                 |       |               |             | D     |                        | .02          | .03        | .00         | -.23                                |
|                 |       |               |             | E     |                        | .09          | .07        | .10         | .06                                 |
|                 |       |               |             | Other |                        | .15          | .00        | .00         | -.62                                |
| 26              | 1-26  | .63           | .34         | .42   | A                      | .63          | .46        | .80         | .42 *                               |
|                 |       |               |             | B     |                        | .11          | .07        | .07         | .02                                 |
|                 |       |               |             | C     |                        | .07          | .05        | .10         | .11                                 |
|                 |       |               |             | D     |                        | .04          | .06        | .01         | -.27                                |
|                 |       |               |             | E     |                        | .03          | .06        | .01         | -.38                                |
|                 |       |               |             | Other |                        | .11          | .00        | .00         | -.66                                |
| 27              | 1-27  | .66           | .52         | .62   | A                      | .05          | .09        | .02         | -.28                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .05          | .08        | .02         | -.28                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .06          | .06        | .02         | -.08                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .66          | .39        | .91         | .62 *                               |
|                 |       |               |             | E     |                        | .02          | .04        | .00         | -.31                                |
|                 |       |               |             | Other |                        | .15          | .00        | .00         | -.61                                |
| 28              | 1-28  | .37           | .31         | .34   | A                      | .03          | .06        | .01         | -.28                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .25          | .24        | .28         | .02                                 |
|                 |       |               |             | C     |                        | .03          | .04        | .00         | -.24                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .18          | .14        | .16         | .11                                 |
|                 |       |               |             | E     |                        | .37          | .19        | .50         | .34 *                               |
|                 |       |               |             | Other |                        | .14          | .00        | .00         | -.57                                |
| 29              | 1-29  | .62           | .45         | .54   | A                      | .08          | .10        | .07         | -.17                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .06          | .10        | .02         | -.28                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .06          | .06        | .03         | -.05                                |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .04 | .04 | .01 | -.07 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .62 | .40 | .85 | .54  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .13 | .00 | .00 | -.62 |   |
| 30 | 1-30 | .39 | .35 | .39 | A     | .07 | .08 | .02 | -.14 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .07 | .06 | .06 | -.06 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .18 | .17 | .19 | .04  |   |
|    |      |     |     |     | D     | .13 | .10 | .10 | .00  |   |
|    |      |     |     |     | E     | .39 | .23 | .58 | .39  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .16 | .00 | .00 | -.55 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

| Item Statistics |       |               |             |     | Alternative Statistics |              |                       |     |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-----|------------------------|--------------|-----------------------|-----|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |     |                        | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low | High  |
|                 |       |               |             |     |                        |              |                       |     |       |
| 31              | 1-31  | .51           | .47         | .52 | A                      | .15          | .18                   | .08 | -.14  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .07          | .13                   | .02 | -.38  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .06          | .07                   | .04 | -.06  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .07          | .02                   | .10 | .21   |
|                 |       |               |             |     | E                      | .51          | .25                   | .72 | .52 * |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .15          | .00                   | .00 | -.63  |
| 32              | 1-32  | .51           | .66         | .72 | A                      | .07          | .08                   | .06 | -.10  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .02          | .03                   | .01 | -.17  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .51          | .13                   | .79 | .72 * |
|                 |       |               |             |     | D                      | .02          | .04                   | .02 | -.16  |
|                 |       |               |             |     | E                      | .09          | .06                   | .10 | .11   |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .29          | .00                   | .00 | -.80  |
| 33              | 1-33  | .65           | .67         | .78 | A                      | .01          | .02                   | .02 | -.01  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .65          | .26                   | .93 | .78 * |
|                 |       |               |             |     | C                      | .02          | .03                   | .01 | -.16  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .01          | .02                   | .01 | -.02  |
|                 |       |               |             |     | E                      | .02          | .01                   | .02 | .12   |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .28          | .00                   | .00 | -.84  |
| 34              | 1-34  | .42           | .55         | .64 | A                      | .01          | .01                   | .00 | -.10  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .01          | .01                   | .02 | -.02  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .14          | .12                   | .16 | .04   |
|                 |       |               |             |     | D                      | .13          | .07                   | .15 | .13   |
|                 |       |               |             |     | E                      | .42          | .11                   | .66 | .64 * |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .29          | .00                   | .00 | -.83  |
| 35              | 1-35  | .58           | .68         | .73 | A                      | .01          | .01                   | .00 | -.18  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .58          | .19                   | .88 | .73 * |
|                 |       |               |             |     | C                      | .01          | .02                   | .00 | -.22  |

|       |     |     |     |      |
|-------|-----|-----|-----|------|
| D     | .01 | .04 | .00 | -.50 |
| E     | .11 | .07 | .12 | .12  |
| Other | .28 | .00 | .00 | -.84 |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
| 36 | 1-36 | .42 | .52 | .60 | A     | .42 | .14 | .66 | .60  | * |
|    |      |     |     |     | B     | .05 | .06 | .04 | -.11 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .05 | .05 | .02 | -.09 |   |
|    |      |     |     |     | D     | .01 | .01 | .00 | -.16 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .16 | .05 | .23 | .25  |   |
|    |      |     |     |     | Other | .32 | .00 | .00 | -.77 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |                       |      |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|-----------------------|------|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low  | High  |
|                 |       |               |             |       |                        |              |                       |      |       |
| 37              | 1-37  | .64           | .72         | .81   | A                      | .03          | .03                   | .01  | -.14  |
|                 |       |               |             | B     | .01                    | .03          | .00                   | -.36 |       |
|                 |       |               |             | C     | .04                    | .05          | .05                   | .02  |       |
|                 |       |               |             | D     | .64                    | .22          | .94                   | .81  | *     |
|                 |       |               |             | E     | .00                    | .00          | .00                   | -.11 |       |
|                 |       |               |             | Other | .28                    | .00          | .00                   | -.85 |       |
| 38              | 1-38  | .57           | .63         | .68   | A                      | .02          | .03                   | .01  | -.10  |
|                 |       |               |             | B     | .03                    | .04          | .01                   | -.17 |       |
|                 |       |               |             | C     | .57                    | .23          | .86                   | .68  | *     |
|                 |       |               |             | D     | .03                    | .00          | .03                   | .21  |       |
|                 |       |               |             | E     | .04                    | .04          | .05                   | .06  |       |
|                 |       |               |             | Other | .30                    | .00          | .00                   | -.77 |       |
| 39              | 1-39  | .35           | .45         | .56   | A                      | .01          | .01                   | .02  | .07   |
|                 |       |               |             | B     | .04                    | .01          | .02                   | .05  |       |
|                 |       |               |             | C     | .04                    | .02          | .03                   | .04  |       |
|                 |       |               |             | D     | .22                    | .11          | .31                   | .25  |       |
|                 |       |               |             | E     | .35                    | .11          | .56                   | .56  | *     |
|                 |       |               |             | Other | .34                    | .00          | .00                   | -.79 |       |
| 40              | 1-40  | .59           | .64         | .71   | A                      | .59          | .22                   | .86  | .71 * |
|                 |       |               |             | B     | .04                    | .03          | .03                   | .01  |       |
|                 |       |               |             | C     | .01                    | .02          | .01                   | -.10 |       |
|                 |       |               |             | D     | .01                    | .01          | .01                   | .05  |       |
|                 |       |               |             | E     | .05                    | .04          | .07                   | .08  |       |
|                 |       |               |             | Other | .30                    | .00          | .00                   | -.82 |       |

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

There were 340 examinees in the data file.

#### Scale Statistics

-----

Scale: 1

-----  
N of Items 40  
N of Examinees 340  
Mean 17.912  
Variance 29.604  
Std. Dev. 5.441  
Skew -0.218  
Kurtosis -0.374  
Minimum 3.000  
Maksimum 32.000  
Ortanca 18.000  
Alpha 0.737  
SEM 2.788  
Mean P 0.448  
Mean Item-Tot. 0.287  
Mean Biserial 0.374  
Max Score (Low) 15  
N (Low Group) 108  
Min Score (High) 21  
N (High Group) 121

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,31

SCALE # 1 Score Distribution Table

| Number<br>Correct | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|-------------------|----------------|-------------|----|-----|
| 1                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 2                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 3                 | 1              | 1           | 1  | 0   |
| 4                 | 1              | 2           | 1  | 0   |
| 5                 | 0              | 2           | 1  | 0   |
| 6                 | 6              | 8           | 2  | 2   |
| 7                 | 4              | 12          | 4  | 1   |
| 8                 | 3              | 15          | 4  | 1   |
| 9                 | 10             | 25          | 7  | 3   |
| 10                | 14             | 39          | 11 | 4   |
| 11                | 13             | 52          | 15 | 4   |
| 12                | 8              | 60          | 18 | 2   |
| 13                | 14             | 74          | 22 | 4   |
| 14                | 15             | 89          | 26 | 4   |
| 15                | 19             | 108         | 32 | 6   |
| 16                | 20             | 128         | 38 | 6   |
| 17                | 28             | 156         | 46 | 8   |
| 18                | 14             | 170         | 50 | 4   |
| 19                | 21             | 191         | 56 | 6   |
| 20                | 28             | 219         | 64 | 8   |
| 21                | 30             | 249         | 73 | 9   |
| 22                | 22             | 271         | 80 | 6   |
| 23                | 21             | 292         | 86 | 6   |
| 24                | 15             | 307         | 90 | 4   |
| 25                | 8              | 315         | 93 | 2   |
| 26                | 9              | 324         | 95 | 3   |
| 27                | 9              | 333         | 98 | 3   |
| 28                | 3              | 336         | 99 | 1   |
| 29                | 1              | 337         | 99 | 0   |
| 30                | 0              | 337         | 99 | 0   |
| 31                | 1              | 338         | 99 | 0   |
| 32                | 2              | 340         | 99 | 1   |
| 33                | 0              | 340         | 99 | 0   |

34      0      340 99    0    |  
 . . . No examinees above this score . . . |  
                                  |-----+-----+-----+-----+  
                                  5    10   15   20   25  
                                  Percentage of Examinees

MicroCAT (tm) Testing System                      Page 1  
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017                                      Time: 14,32

\*\*\*\*\* ANALYSIS SUMMARY INFORMATION \*\*\*\*\*

Data (Input) File: C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Analysis Output File: C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT\_P.OUT  
 Score Output File: NONE  
 Exceptions File: NONE  
 Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous    MPOINT = Multipoint/Survey

Scale:            1

-----

Type of Scale    DICHOT  
 N of Items        40  
 N of Examinees   340

\*\*\*\*\* CONFIGURATION INFORMATION \*\*\*\*\*

Type of Correlations: Point-Biserial

Correction for Spuriousness: NO

Ability Grouping: YES

Subgroup Analysis: NO

Express Endorsements As: PROPORTIONS



Score Group Interval Width: 1



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

| Item Statistics |       |               |             |                                 | Alternative Statistics |             |               |            |      |      |   |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------------------------|------------------------|-------------|---------------|------------|------|------|---|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.                    | Alt.                   | Prop. Total | Endorsing Low | Point High | Key  |      |   |
| 1               | 1-1   | .53           | .08         | .10                             | A                      | .26         | .27           | .26        | -.01 |      |   |
|                 |       |               |             | B                               | .53                    | .48         | .56           | .10        | *    |      |   |
|                 |       |               |             | C                               | .02                    | .02         | .00           | -.06       |      |      |   |
|                 |       |               |             | D                               | .05                    | .06         | .06           | -.01       |      |      |   |
|                 |       |               |             | E                               | .04                    | .04         | .04           | .02        |      |      |   |
|                 |       |               |             | Other                           | .11                    | .00         | .00           | -.12       |      |      |   |
| 2               | 1-2   | .36           | .14         | .08                             | A                      | .36         | .31           | .45        | .08  | *    |   |
|                 |       |               |             | B                               | .07                    | .07         | .07           | -.05       |      |      |   |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   |                        | C           | .03           | .02        | .02  | -.02 |   |
|                 |       |               |             | A was specified, E works better |                        | D           | .29           | .32        | .20  | -.09 |   |
|                 |       |               |             |                                 | E                      | .19         | .16           | .26        | .13  | ?    |   |
|                 |       |               |             |                                 | Other                  | .05         | .00           | .00        | -.17 |      |   |
| 3               | 1-3   | .23           | -.08        | -.03                            | A                      | .01         | .02           | .00        | -.04 |      |   |
|                 |       |               |             | B                               | .07                    | .10         | .04           | -.11       |      |      |   |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   |                        | C           | .23           | .26        | .18  | -.03 | * |
|                 |       |               |             | C was specified, E works better |                        | D           | .10           | .12        | .10  | -.07 |   |
|                 |       |               |             |                                 | E                      | .51         | .38           | .60        | .16  | ?    |   |
|                 |       |               |             |                                 | Other                  | .08         | .00           | .00        | -.05 |      |   |
| 4               | 1-4   | .54           | .13         | .14                             | A                      | .04         | .05           | .03        | -.08 |      |   |
|                 |       |               |             | B                               | .02                    | .04         | .02           | -.02       |      |      |   |
|                 |       |               |             | C                               | .16                    | .13         | .17           | .00        |      |      |   |
|                 |       |               |             | D                               | .54                    | .53         | .65           | .14        | *    |      |   |
|                 |       |               |             | E                               | .05                    | .04         | .03           | -.00       |      |      |   |
|                 |       |               |             | Other                           | .18                    | .00         | .00           | -.14       |      |      |   |
| 5               | 1-5   | .39           | .06         | .08                             | A                      | .39         | .36           | .42        | .08  | *    |   |
|                 |       |               |             | B                               | .18                    | .19         | .20           | -.05       |      |      |   |
|                 |       |               |             | C                               | .14                    | .12         | .11           | -.02       |      |      |   |

|   |     |     |     |     |       |     |     |     |       |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|   |     |     |     |     | D     | .16 | .19 | .15 | -.04  |
|   |     |     |     |     | E     | .02 | .01 | .02 | .03   |
|   |     |     |     |     | Other | .11 | .00 | .00 | -.01  |
| 6 | 1-6 | .36 | .21 | .18 | A     | .12 | .16 | .12 | -.10  |
|   |     |     |     |     | B     | .05 | .04 | .05 | .13   |
|   |     |     |     |     | C     | .06 | .03 | .06 | .03   |
|   |     |     |     |     | D     | .38 | .47 | .30 | -.15  |
|   |     |     |     |     | E     | .36 | .24 | .45 | .18 * |
|   |     |     |     |     | Other | .04 | .00 | .00 | -.08  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

| Item Statistics |       |               |             |              | Alternative Statistics |             |               |            |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|--------------|------------------------|-------------|---------------|------------|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser. | Alt.                   | Prop. Total | Endorsing Low | Point High | Key   |
| 7               | 1-7   | .10           | -.01        | .02          | A                      | .16         | .16           | .17        | .03 ? |
|                 |       |               |             |              | B                      | .31         | .29           | .29        | -.01  |
|                 |       |               |             |              | C                      | .16         | .19           | .18        | .01   |
|                 |       |               |             |              | D                      | .10         | .11           | .10        | .02 * |
|                 |       |               |             |              | E                      | .16         | .15           | .18        | .01   |
|                 |       |               |             |              | Other                  | .11         | .00           | .00        | -.05  |
| 8               | 1-8   | .60           | .13         | .15          | A                      | .09         | .14           | .07        | -.09  |
|                 |       |               |             |              | B                      | .60         | .53           | .66        | .15 * |
|                 |       |               |             |              | C                      | .06         | .07           | .06        | -.04  |
|                 |       |               |             |              | D                      | .06         | .05           | .06        | -.01  |
|                 |       |               |             |              | E                      | .07         | .06           | .08        | .05   |
|                 |       |               |             |              | Other                  | .11         | .00           | .00        | -.15  |
| 9               | 1-9   | .51           | .11         | .11          | A                      | .06         | .08           | .04        | -.06  |
|                 |       |               |             |              | B                      | .51         | .48           | .60        | .11 * |
|                 |       |               |             |              | C                      | .28         | .22           | .27        | .02   |
|                 |       |               |             |              | D                      | .06         | .07           | .05        | -.07  |
|                 |       |               |             |              | E                      | .04         | .04           | .01        | -.06  |
|                 |       |               |             |              | Other                  | .06         | .00           | .00        | -.11  |
| 10              | 1-10  | .28           | .08         | .12          | A                      | .02         | .04           | .02        | -.06  |
|                 |       |               |             |              | B                      | .28         | .27           | .35        | .12 * |
|                 |       |               |             |              | C                      | .03         | .05           | .02        | -.10  |
|                 |       |               |             |              | D                      | .05         | .05           | .07        | -.02  |
|                 |       |               |             |              | E                      | .51         | .47           | .48        | -.00  |
|                 |       |               |             |              | Other                  | .11         | .00           | .00        | -.07  |
| 11              | 1-11  | .85           | .18         | .25          | A                      | .01         | .04           | .00        | -.14  |
|                 |       |               |             |              | B                      | .03         | .07           | .01        | -.18  |
|                 |       |               |             |              | C                      | .03         | .03           | .03        | -.04  |

|    |      |     |     |     |       |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     |       | D     | .85 | .75 | .93 | .25  | * |
|    |      |     |     |     |       | E     | .02 | .02 | .02 | -.00 |   |
|    |      |     |     |     |       | Other | .06 | .00 | .00 | -.15 |   |
| 12 | 1-12 | .90 | .14 | .21 | A     |       | .02 | .05 | .01 | -.13 |   |
|    |      |     |     |     | B     |       | .01 | .01 | .01 | -.01 |   |
|    |      |     |     |     | C     |       | .90 | .83 | .98 | .21  | * |
|    |      |     |     |     | D     |       | .04 | .06 | .00 | -.15 |   |
|    |      |     |     |     | E     |       | .01 | .01 | .00 | -.09 |   |
|    |      |     |     |     | Other |       | .03 | .00 | .00 | -.06 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

| Item Statistics |       |               |             |               | Alternative Statistics |             |               |            |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------|------------------------|-------------|---------------|------------|------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.  | Alt.                   | Prop. Total | Endorsing Low | Point High | Biser. Key |
| 13              | 1-13  | .23           | .07         | .08           | A                      | .09         | .10           | .08        | -.05       |
|                 |       |               |             | B             | .36                    | .35         | .36           | .04        |            |
|                 |       |               |             | C             | .10                    | .10         | .07           | -.07       |            |
|                 |       |               |             | D             | .14                    | .14         | .17           | -.00       |            |
|                 |       |               |             | E             | .23                    | .19         | .26           | .08        | *          |
|                 |       |               |             | Other         | .09                    | .00         | .00           | -.06       |            |
| 14              | 1-14  | .31           | .23         | .22           | A                      | .28         | .31           | .31        | -.04       |
|                 |       |               |             | B             | .31                    | .19         | .42           | .22        | *          |
|                 |       |               |             | C             | .11                    | .14         | .07           | -.09       |            |
|                 |       |               |             | D             | .09                    | .10         | .05           | -.09       |            |
|                 |       |               |             | E             | .10                    | .11         | .09           | -.04       |            |
|                 |       |               |             | Other         | .11                    | .00         | .00           | -.06       |            |
| 15              | 1-15  | .24           | .03         | .09           | A                      | .11         | .11           | .12        | .02        |
|                 |       |               |             | B             | .20                    | .19         | .21           | .03        |            |
|                 |       |               |             | C             | .16                    | .19         | .18           | -.07       |            |
|                 |       |               |             | D             | .24                    | .20         | .23           | .09        | *          |
|                 |       |               |             | E             | .10                    | .09         | .11           | -.01       |            |
|                 |       |               |             | Other         | .19                    | .00         | .00           | -.08       |            |
| 16              | 1-16  | .23           | .12         | .17           | A                      | .42         | .44           | .53        | .04        |
|                 |       |               |             | B             | .08                    | .11         | .05           | -.09       |            |
|                 |       |               |             | C             | .07                    | .07         | .05           | -.05       |            |
|                 |       |               |             | D             | .08                    | .09         | .05           | -.06       |            |
|                 |       |               |             | E             | .23                    | .12         | .24           | .17        | *          |
|                 |       |               |             | Other         | .12                    | .00         | .00           | -.12       |            |
| 17              | 1-17  | .10           | .02         | .06           | A                      | .24         | .25           | .24        | -.02       |
|                 |       |               |             | B             | .12                    | .12         | .16           | .02        |            |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY | C                      | .10         | .08           | .11        | .06 *      |

|                                 |  |  |  |  |     |     |     |      |     |   |
|---------------------------------|--|--|--|--|-----|-----|-----|------|-----|---|
| C was specified, D works better |  |  |  |  | D   | .27 | .19 | .33  | .14 | ? |
| E                               |  |  |  |  | .07 | .07 | .06 | -.03 |     |   |
| Other                           |  |  |  |  | .20 | .00 | .00 | -.18 |     |   |

|       |      |     |     |     |     |     |     |      |      |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| 18    | 1-18 | .52 | .31 | .29 | A   | .14 | .15 | .13  | -.05 |
| B     |      |     |     |     | .09 | .13 | .06 | -.11 |      |
| C     |      |     |     |     | .52 | .35 | .66 | .29  | *    |
| D     |      |     |     |     | .05 | .06 | .02 | -.13 |      |
| E     |      |     |     |     | .09 | .11 | .06 | -.04 |      |
| Other |      |     |     |     | .12 | .00 | .00 | -.18 |      |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics          |      |             |               |                |                  |
|-----------------|-------|---------------|-------------|---------------------------------|------|-------------|---------------|----------------|------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.                    | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Endorsing High | Point Biser. Key |
| 19              | 1-19  | .06           | .01         | .04                             | A    | .07         | .06           | .05            | -.01             |
|                 |       |               |             | B                               | .11  | .13         | .10           | -.07           |                  |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   | C    | .54         | .49           | .59            | .08 ?            |
|                 |       |               |             | D was specified, C works better | D    | .06         | .06           | .07            | .04 *            |
|                 |       |               |             | E                               | .05  | .05         | .07           | .02            |                  |
|                 |       |               |             | Other                           | .17  | .00         | .00           | -.08           |                  |
| 20              | 1-20  | .50           | .45         | .39                             | A    | .12         | .19           | .07            | -.13             |
|                 |       |               |             | B                               | .11  | .14         | .09           | -.07           |                  |
|                 |       |               |             | C                               | .50  | .26         | .71           | .39            | *                |
|                 |       |               |             | D                               | .04  | .06         | .02           | -.08           |                  |
|                 |       |               |             | E                               | .14  | .14         | .10           | -.08           |                  |
|                 |       |               |             | Other                           | .08  | .00         | .00           | -.32           |                  |
| 21              | 1-21  | .25           | .21         | .23                             | A    | .09         | .11           | .07            | -.06             |
|                 |       |               |             | B                               | .09  | .09         | .08           | -.02           |                  |
|                 |       |               |             | C                               | .25  | .16         | .37           | .23            | *                |
|                 |       |               |             | D                               | .30  | .24         | .32           | .07            |                  |
|                 |       |               |             | E                               | .15  | .15         | .12           | -.03           |                  |
|                 |       |               |             | Other                           | .12  | .00         | .00           | -.30           |                  |
| 22              | 1-22  | .11           | .07         | .14                             | A    | .07         | .08           | .02            | -.12             |
|                 |       |               |             | B                               | .11  | .08         | .16           | .14            | *                |
|                 |       |               |             | CHECK THE KEY                   | C    | .11         | .10           | .07            | -.03             |
|                 |       |               |             | B was specified, E works better | D    | .21         | .11           | .28            | .14              |
|                 |       |               |             | E                               | .30  | .26         | .39           | .14            | ?                |
|                 |       |               |             | Other                           | .20  | .00         | .00           | -.31           |                  |
| 23              | 1-23  | .50           | .38         | .33                             | A    | .11         | .13           | .09            | -.05             |
|                 |       |               |             | B                               | .04  | .04         | .03           | -.00           |                  |
|                 |       |               |             | C                               | .12  | .17         | .08           | -.10           |                  |



|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .10 | .09 | .12 | .05  |   |
|    |      |     |     |     | E     | .50 | .29 | .67 | .33  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .13 | .00 | .00 | -.40 |   |
| 24 | 1-24 | .65 | .52 | .47 | A     | .04 | .07 | .01 | -.13 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .04 | .10 | .01 | -.14 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .05 | .05 | .04 | -.03 |   |
|    |      |     |     |     | D     | .06 | .09 | .04 | -.08 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .65 | .36 | .88 | .47  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .15 | .00 | .00 | -.40 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |             |               |            |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------------|---------------|------------|------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.           | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Point High | Biser. Key |
| 25              | 1-25  | .65           | .42         | .41                    | A    | .04         | .09           | .01        | -.19       |
|                 |       |               |             | B                      | .05  | .06         | .03           | -.06       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .65  | .44         | .85           | .41        | *          |
|                 |       |               |             | D                      | .02  | .03         | .00           | -.08       |            |
|                 |       |               |             | E                      | .09  | .07         | .10           | .03        |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .15  | .00         | .00           | -.40       |            |
| 26              | 1-26  | .63           | .34         | .33                    | A    | .63         | .46           | .80        | .33 *      |
|                 |       |               |             | B                      | .11  | .07         | .07           | .01        |            |
|                 |       |               |             | C                      | .07  | .05         | .10           | .06        |            |
|                 |       |               |             | D                      | .04  | .06         | .01           | -.12       |            |
|                 |       |               |             | E                      | .03  | .06         | .01           | -.16       |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .11  | .00         | .00           | -.40       |            |
| 27              | 1-27  | .66           | .52         | .48                    | A    | .05         | .09           | .02        | -.13       |
|                 |       |               |             | B                      | .05  | .08         | .02           | -.13       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .06  | .06         | .02           | -.04       |            |
|                 |       |               |             | D                      | .66  | .39         | .91           | .48        | *          |
|                 |       |               |             | E                      | .02  | .04         | .00           | -.12       |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .15  | .00         | .00           | -.40       |            |
| 28              | 1-28  | .37           | .31         | .27                    | A    | .03         | .06           | .01        | -.11       |
|                 |       |               |             | B                      | .25  | .24         | .28           | .02        |            |
|                 |       |               |             | C                      | .03  | .04         | .00           | -.09       |            |
|                 |       |               |             | D                      | .18  | .14         | .16           | .08        |            |
|                 |       |               |             | E                      | .37  | .19         | .50           | .27        | *          |
|                 |       |               |             | Other                  | .14  | .00         | .00           | -.37       |            |
| 29              | 1-29  | .62           | .45         | .42                    | A    | .08         | .10           | .07        | -.10       |
|                 |       |               |             | B                      | .06  | .10         | .02           | -.14       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .06  | .06         | .03           | -.03       |            |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .04 | .04 | .01 | -.03 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .62 | .40 | .85 | .42  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .13 | .00 | .00 | -.39 |   |
| 30 | 1-30 | .39 | .35 | .31 | A     | .07 | .08 | .02 | -.07 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .07 | .06 | .06 | -.03 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .18 | .17 | .19 | .02  |   |
|    |      |     |     |     | D     | .13 | .10 | .10 | .00  |   |
|    |      |     |     |     | E     | .39 | .23 | .58 | .31  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .16 | .00 | .00 | -.36 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |             |               |                |                  |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------------|---------------|----------------|------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.           | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Endorsing High | Point Biser. Key |
| 31              | 1-31  | .51           | .47         | .42                    | A    | .15         | .18           | .08            | -.09             |
|                 |       |               |             | B                      | .07  | .13         | .02           | -.20           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .06  | .07         | .04           | -.03           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .07  | .02         | .10           | .11            |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .51  | .25         | .72           | .42            | *                |
|                 |       |               |             | Other                  | .15  | .00         | .00           | -.41           |                  |
| 32              | 1-32  | .51           | .66         | .57                    | A    | .07         | .08           | .06            | -.05             |
|                 |       |               |             | B                      | .02  | .03         | .01           | -.06           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .51  | .13         | .79           | .57            | *                |
|                 |       |               |             | D                      | .02  | .04         | .02           | -.06           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .09  | .06         | .10           | .06            |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .29  | .00         | .00           | -.61           |                  |
| 33              | 1-33  | .65           | .67         | .60                    | A    | .01         | .02           | .02            | -.00             |
|                 |       |               |             | B                      | .65  | .26         | .93           | .60            | *                |
|                 |       |               |             | C                      | .02  | .03         | .01           | -.05           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .01  | .02         | .01           | -.01           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .02  | .01         | .02           | .04            |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .28  | .00         | .00           | -.63           |                  |
| 34              | 1-34  | .42           | .55         | .51                    | A    | .01         | .01           | .00            | -.03             |
|                 |       |               |             | B                      | .01  | .01         | .02           | -.01           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .14  | .12         | .16           | .02            |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .13  | .07         | .15           | .08            |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .42  | .11         | .66           | .51            | *                |
|                 |       |               |             | Other                  | .29  | .00         | .00           | -.63           |                  |
| 35              | 1-35  | .58           | .68         | .58                    | A    | .01         | .01           | .00            | -.04             |
|                 |       |               |             | B                      | .58  | .19         | .88           | .58            | *                |
|                 |       |               |             | C                      | .01  | .02         | .00           | -.06           |                  |

|       |     |     |     |      |
|-------|-----|-----|-----|------|
| D     | .01 | .04 | .00 | -.14 |
| E     | .11 | .07 | .12 | .07  |
| Other | .28 | .00 | .00 | -.63 |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
| 36 | 1-36 | .42 | .52 | .48 | A     | .42 | .14 | .66 | .48  | * |
|    |      |     |     |     | B     | .05 | .06 | .04 | -.05 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .05 | .05 | .02 | -.04 |   |
|    |      |     |     |     | D     | .01 | .01 | .00 | -.03 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .16 | .05 | .23 | .17  |   |
|    |      |     |     |     | Other | .32 | .00 | .00 | -.59 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |             |               |                |                  |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------------|---------------|----------------|------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.           | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Endorsing High | Point Biser. Key |
| 37              | 1-37  | .64           | .72         | .63                    | A    | .03         | .03           | .01            | -.05             |
|                 |       |               |             | B                      | .01  | .03         | .00           | -.09           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .04  | .05         | .05           | .01            |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .64  | .22         | .94           | .63            | *                |
|                 |       |               |             | E                      | .00  | .00         | .00           | -.02           |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .28  | .00         | .00           | -.64           |                  |
| 38              | 1-38  | .57           | .63         | .54                    | A    | .02         | .03           | .01            | -.04             |
|                 |       |               |             | B                      | .03  | .04         | .01           | -.07           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .57  | .23         | .86           | .54            | *                |
|                 |       |               |             | D                      | .03  | .00         | .03           | .08            |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .04  | .04         | .05           | .03            |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .30  | .00         | .00           | -.59           |                  |
| 39              | 1-39  | .35           | .45         | .44                    | A    | .01         | .01           | .02            | .02              |
|                 |       |               |             | B                      | .04  | .01         | .02           | .02            |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .04  | .02         | .03           | .02            |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .22  | .11         | .31           | .18            |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .35  | .11         | .56           | .44            | *                |
|                 |       |               |             | Other                  | .34  | .00         | .00           | -.61           |                  |
| 40              | 1-40  | .59           | .64         | .56                    | A    | .59         | .22           | .86            | .56 *            |
|                 |       |               |             | B                      | .04  | .03         | .03           | .01            |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .01  | .02         | .01           | -.03           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .01  | .01         | .01           | .02            |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .05  | .04         | .07           | .04            |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .30  | .00         | .00           | -.62           |                  |

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

There were 340 examinees in the data file.

#### Scale Statistics

-----

Scale: 1

-----  
N of Items 40  
N of Examinees 340  
Mean 17.912  
Variance 29.604  
Std. Dev. 5.441  
Skew -0.218  
Kurtosis -0.374  
Minimum 3.000  
Maksimum 32.000  
Ortanca 18.000  
Alpha 0.737  
SEM 2.788  
Mean P 0.448  
Mean Item-Tot. 0.287  
Mean Biserial 0.374  
Max Score (Low) 15  
N (Low Group) 108  
Min Score (High) 21  
N (High Group) 121

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\ÖEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,32

SCALE # 1 Score Distribution Table

| Number<br>Correct | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|-------------------|----------------|-------------|----|-----|
| 1                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 2                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 3                 | 1              | 1           | 1  | 0   |
| 4                 | 1              | 2           | 1  | 0   |
| 5                 | 0              | 2           | 1  | 0   |
| 6                 | 6              | 8           | 2  | 2   |
| 7                 | 4              | 12          | 4  | 1   |
| 8                 | 3              | 15          | 4  | 1   |
| 9                 | 10             | 25          | 7  | 3   |
| 10                | 14             | 39          | 11 | 4   |
| 11                | 13             | 52          | 15 | 4   |
| 12                | 8              | 60          | 18 | 2   |
| 13                | 14             | 74          | 22 | 4   |
| 14                | 15             | 89          | 26 | 4   |
| 15                | 19             | 108         | 32 | 6   |
| 16                | 20             | 128         | 38 | 6   |
| 17                | 28             | 156         | 46 | 8   |
| 18                | 14             | 170         | 50 | 4   |
| 19                | 21             | 191         | 56 | 6   |
| 20                | 28             | 219         | 64 | 8   |
| 21                | 30             | 249         | 73 | 9   |
| 22                | 22             | 271         | 80 | 6   |
| 23                | 21             | 292         | 86 | 6   |
| 24                | 15             | 307         | 90 | 4   |
| 25                | 8              | 315         | 93 | 2   |
| 26                | 9              | 324         | 95 | 3   |
| 27                | 9              | 333         | 98 | 3   |
| 28                | 3              | 336         | 99 | 1   |
| 29                | 1              | 337         | 99 | 0   |
| 30                | 0              | 337         | 99 | 0   |
| 31                | 1              | 338         | 99 | 0   |
| 32                | 2              | 340         | 99 | 1   |
| 33                | 0              | 340         | 99 | 0   |



34        0        340   99    0    |  
 . . . No examinees above this score . . . |  
                                          |-----+-----+-----+-----+  
                                          5   10   15   20   25  
                                          Percentage of Examinees

MicroCAT (tm) Testing System                      Page 1  
 Copyright (c) 1982 - 1995 by Assessment Systems Corporation

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017                                      Time: 14,34

\*\*\*\*\* ANALYSIS SUMMARY INFORMATION \*\*\*\*\*

Data (Input) File: C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Analysis Output File: C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.OUT  
 Score Output File: NONE  
 Exceptions File: NONE  
 Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous    MPOINT = Multipoint/Survey

Scale:            1  
                   -----

Type of Scale    DICHOT  
 N of Items        40  
 N of Examinees   340

\*\*\*\*\* CONFIGURATION INFORMATION \*\*\*\*\*

Type of Correlations: Biserial  
 Correction for Spuriousness: NO  
 Ability Grouping: YES  
 Subgroup Analysis: NO  
 Express Endorsements As: PROPORTIONS  
 Score Group Interval Width: 1



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |                |           |                 |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|----------------|-----------|-----------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Endorsing Alt. | Total Low | High Biser. Key |
| -----           | ----- | -----         | -----       | ----- | -----                  | -----        | -----          | -----     | -----           |
| 1               | 1-1   | .64           | .23         | .27   | A                      | .12          | .14            | .09       | -.15            |
|                 |       |               |             |       | B                      | .64          | .55            | .78       | .27 *           |
|                 |       |               |             |       | C                      | .03          | .03            | .02       | -.13            |
|                 |       |               |             |       | D                      | .02          | .04            | .01       | -.27            |
|                 |       |               |             |       | E                      | .16          | .20            | .09       | -.16            |
|                 |       |               |             |       | Other                  | .04          | .00            | .00       | -.13            |
| 2               | 1-2   | .54           | .31         | .32   | A                      | .54          | .40            | .70       | .32 *           |
|                 |       |               |             |       | B                      | .02          | .03            | .03       | -.16            |
|                 |       |               |             |       | C                      | .02          | .05            | .01       | -.51            |
|                 |       |               |             |       | D                      | .35          | .41            | .21       | -.15            |
|                 |       |               |             |       | E                      | .05          | .06            | .05       | -.13            |
|                 |       |               |             |       | Other                  | .03          | .00            | .00       | -.40            |
| 3               | 1-3   | .26           | .20         | .25   | A                      | .02          | .04            | .01       | -.48            |
|                 |       |               |             |       | B                      | .02          | .04            | .00       | -.55            |
|                 |       |               |             |       | C                      | .26          | .17            | .37       | .25 *           |
|                 |       |               |             |       | D                      | .01          | .03            | .00       | -.61            |
|                 |       |               |             |       | E                      | .67          | .71            | .62       | -.05            |
|                 |       |               |             |       | Other                  | .02          | .00            | .00       | -.08            |
| 4               | 1-4   | .77           | .25         | .41   | A                      | .02          | .04            | .00       | -.54            |
|                 |       |               |             |       | B                      | .03          | .02            | .03       | .02             |
|                 |       |               |             |       | C                      | .09          | .14            | .04       | -.31            |
|                 |       |               |             |       | D                      | .77          | .66            | .90       | .41 *           |
|                 |       |               |             |       | E                      | .04          | .07            | .03       | -.33            |
|                 |       |               |             |       | Other                  | .06          | .00            | .00       | -.23            |
| 5               | 1-5   | .49           | .17         | .19   | A                      | .49          | .41            | .58       | .19 *           |
|                 |       |               |             |       | B                      | .25          | .26            | .24       | -.04            |
|                 |       |               |             |       | C                      | .09          | .09            | .04       | -.10            |

|   |     |     |     |     |       |     |     |     |       |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|   |     |     |     |     | D     | .09 | .15 | .09 | -.16  |
|   |     |     |     |     | E     | .02 | .02 | .03 | -.15  |
|   |     |     |     |     | Other | .06 | .00 | .00 | -.12  |
| 6 | 1-6 | .36 | .27 | .26 | A     | .09 | .11 | .05 | -.14  |
|   |     |     |     |     | B     | .19 | .23 | .15 | -.07  |
|   |     |     |     |     | C     | .09 | .11 | .07 | -.13  |
|   |     |     |     |     | D     | .22 | .23 | .19 | -.07  |
|   |     |     |     |     | E     | .36 | .24 | .50 | .26 * |
|   |     |     |     |     | Other | .05 | .00 | .00 | -.12  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |     | Alternative Statistics |              |                       |     |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-----|------------------------|--------------|-----------------------|-----|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |     |                        | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low | High  |
|                 |       |               |             |     |                        |              |                       |     |       |
| 7               | 1-7   | .27           | .31         | .38 | A                      | .11          | .18                   | .07 | -.20  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .31          | .25                   | .30 | .02   |
|                 |       |               |             |     | C                      | .13          | .17                   | .08 | -.15  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .27          | .16                   | .47 | .38 * |
|                 |       |               |             |     | E                      | .06          | .13                   | .01 | -.40  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .11          | .00                   | .00 | -.08  |
| 8               | 1-8   | .64           | .51         | .55 | A                      | .11          | .21                   | .04 | -.34  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .64          | .35                   | .87 | .55 * |
|                 |       |               |             |     | C                      | .06          | .13                   | .01 | -.36  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .02          | .06                   | .01 | -.43  |
|                 |       |               |             |     | E                      | .07          | .10                   | .03 | -.30  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .09          | .00                   | .00 | -.21  |
| 9               | 1-9   | .72           | .32         | .44 | A                      | .06          | .10                   | .03 | -.41  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .72          | .54                   | .87 | .44 * |
|                 |       |               |             |     | C                      | .14          | .22                   | .09 | -.22  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .03          | .04                   | .02 | -.23  |
|                 |       |               |             |     | E                      | .02          | .05                   | .00 | -.44  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .03          | .00                   | .00 | -.25  |
| 10              | 1-10  | .64           | .37         | .44 | A                      | .05          | .07                   | .04 | -.28  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .64          | .43                   | .80 | .44 * |
|                 |       |               |             |     | C                      | .04          | .07                   | .03 | -.27  |
|                 |       |               |             |     | D                      | .02          | .03                   | .00 | -.42  |
|                 |       |               |             |     | E                      | .24          | .34                   | .13 | -.23  |
|                 |       |               |             |     | Other                  | .02          | .00                   | .00 | -.54  |
| 11              | 1-11  | .91           | .16         | .58 | A                      | .02          | .04                   | .03 | -.32  |
|                 |       |               |             |     | B                      | .01          | .05                   | .00 | -.79  |
|                 |       |               |             |     | C                      | .01          | .02                   | .01 | -.31  |

|    |      |     |     |     |       |     |     |      |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|------|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .91 | .79 | .95  | .58  | * |
|    |      |     |     |     | E     | .03 | .05 | .01  | -.28 |   |
|    |      |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00  | -.56 |   |
| 12 | 1-12 | .95 | .16 | .81 | A     | .01 | .03 | .00  | -.56 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .01 | .04 | .00  | -.70 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .95 | .84 | 1.00 | .81  | * |
|    |      |     |     |     | D     | .01 | .03 | .00  | -.61 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .01 | .03 | .00  | -.88 |   |
|    |      |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00  | -.43 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 13              | 1-13  | .56           | .38         | .39   | A                      | .03          | .06        | .00         | -.52                                |
|                 |       |               |             | B     | .27                    | .29          | .17        | -.10        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .05                    | .09          | .04        | -.29        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .06                    | .10          | .03        | -.25        |                                     |
|                 |       |               |             | E     | .56                    | .39          | .76        | .39         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .03                    | .00          | .00        | -.40        |                                     |
| 14              | 1-14  | .25           | .22         | .33   | A                      | .48          | .43        | .44         | .01                                 |
|                 |       |               |             | B     | .25                    | .16          | .38        | .33         | *                                   |
|                 |       |               |             | C     | .08                    | .14          | .02        | -.32        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .04                    | .07          | .00        | -.35        |                                     |
|                 |       |               |             | E     | .10                    | .09          | .13        | .01         |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .05                    | .00          | .00        | -.33        |                                     |
| 15              | 1-15  | .39           | .30         | .34   | A                      | .12          | .17        | .09         | -.18                                |
|                 |       |               |             | B     | .09                    | .10          | .10        | -.08        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .15                    | .19          | .06        | -.19        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .39                    | .29          | .59        | .34         | *                                   |
|                 |       |               |             | E     | .13                    | .09          | .10        | -.03        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .13                    | .00          | .00        | -.15        |                                     |
| 16              | 1-16  | .33           | .34         | .39   | A                      | .51          | .49        | .40         | -.09                                |
|                 |       |               |             | B     | .04                    | .06          | .01        | -.31        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .04                    | .08          | .01        | -.36        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .02                    | .04          | .01        | -.18        |                                     |
|                 |       |               |             | E     | .33                    | .21          | .55        | .39         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .06                    | .00          | .00        | -.31        |                                     |
| 17              | 1-17  | .24           | .23         | .37   | A                      | .18          | .29        | .09         | -.34                                |
|                 |       |               |             | B     | .11                    | .15          | .10        | -.05        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .24                    | .13          | .35        | .37         | *                                   |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|    |      |     |     |     | D     | .26 | .15 | .30 | .18   |
|    |      |     |     |     | E     | .07 | .10 | .06 | -.25  |
|    |      |     |     |     | Other | .13 | .00 | .00 | -.20  |
| 18 | 1-18 | .53 | .18 | .25 | A     | .20 | .24 | .11 | -.16  |
|    |      |     |     |     | B     | .03 | .07 | .00 | -.51  |
|    |      |     |     |     | C     | .53 | .41 | .59 | .25 * |
|    |      |     |     |     | D     | .04 | .05 | .04 | -.05  |
|    |      |     |     |     | E     | .13 | .07 | .24 | .19   |
|    |      |     |     |     | Other | .07 | .00 | .00 | -.45  |





Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |                       |     |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|-----------------------|-----|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Endorsing Total | Low | High  |
|                 |       |               |             |       |                        |              |                       |     |       |
| 19              | 1-19  | .39           | .34         | .37   | A                      | .13          | .19                   | .10 | -.18  |
|                 |       |               |             | B     |                        | .14          | .16                   | .11 | -.08  |
|                 |       |               |             | C     |                        | .20          | .17                   | .10 | -.07  |
|                 |       |               |             | D     |                        | .39          | .26                   | .60 | .37 * |
|                 |       |               |             | E     |                        | .03          | .06                   | .02 | -.23  |
|                 |       |               |             | Other |                        | .11          | .00                   | .00 | -.25  |
| 20              | 1-20  | .59           | .49         | .51   | A                      | .09          | .14                   | .03 | -.21  |
|                 |       |               |             | B     |                        | .04          | .08                   | .00 | -.50  |
|                 |       |               |             | C     |                        | .59          | .35                   | .85 | .51 * |
|                 |       |               |             | D     |                        | .03          | .04                   | .00 | -.26  |
|                 |       |               |             | E     |                        | .22          | .27                   | .12 | -.17  |
|                 |       |               |             | Other |                        | .04          | .00                   | .00 | -.64  |
| 21              | 1-21  | .30           | .30         | .37   | A                      | .05          | .14                   | .01 | -.58  |
|                 |       |               |             | B     |                        | .08          | .11                   | .07 | -.11  |
|                 |       |               |             | C     |                        | .30          | .15                   | .45 | .37 * |
|                 |       |               |             | D     |                        | .35          | .24                   | .34 | .11   |
|                 |       |               |             | E     |                        | .16          | .20                   | .11 | -.10  |
|                 |       |               |             | Other |                        | .06          | .00                   | .00 | -.60  |
| 22              | 1-22  | .21           | .30         | .45   | A                      | .06          | .16                   | .00 | -.51  |
|                 |       |               |             | B     |                        | .21          | .07                   | .37 | .45 * |
|                 |       |               |             | C     |                        | .10          | .07                   | .11 | .04   |
|                 |       |               |             | D     |                        | .17          | .16                   | .17 | .02   |
|                 |       |               |             | E     |                        | .36          | .29                   | .31 | .05   |
|                 |       |               |             | Other |                        | .10          | .00                   | .00 | -.57  |
| 23              | 1-23  | .70           | .49         | .57   | A                      | .07          | .17                   | .00 | -.52  |
|                 |       |               |             | B     |                        | .02          | .03                   | .01 | -.12  |
|                 |       |               |             | C     |                        | .08          | .07                   | .05 | -.04  |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .06 | .08 | .04 | -.12 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .70 | .41 | .90 | .57  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .08 | .00 | .00 | -.71 |   |
| 24 | 1-24 | .76 | .59 | .80 | A     | .02 | .05 | .00 | -.46 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .05 | .11 | .01 | -.45 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .05 | .16 | .01 | -.45 |   |
|    |      |     |     |     | D     | .02 | .04 | .00 | -.32 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .76 | .38 | .96 | .80  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .09 | .00 | .00 | -.68 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 25              | 1-25  | .76           | .57         | .76   | A                      | .04          | .13        | .00         | -.53                                |
|                 |       |               |             | B     | .03                    | .10          | .01        | -.55        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .76                    | .39          | .95        | .76         | *                                   |
|                 |       |               |             | D     | .02                    | .05          | .00        | -.45        |                                     |
|                 |       |               |             | E     | .08                    | .09          | .04        | -.17        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .07                    | .00          | .00        | -.76        |                                     |
| 26              | 1-26  | .76           | .50         | .72   | A                      | .76          | .44        | .93         | .72 *                               |
|                 |       |               |             | B     | .07                    | .11          | .07        | -.16        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .05                    | .09          | .00        | -.39        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .03                    | .09          | .00        | -.58        |                                     |
|                 |       |               |             | E     | .02                    | .07          | .00        | -.63        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .06                    | .00          | .00        | -.75        |                                     |
| 27              | 1-27  | .74           | .52         | .73   | A                      | .06          | .10        | .04         | -.27                                |
|                 |       |               |             | B     | .05                    | .08          | .00        | -.38        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .05                    | .09          | .03        | -.33        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .74                    | .40          | .91        | .73         | *                                   |
|                 |       |               |             | E     | .04                    | .10          | .01        | -.42        |                                     |
|                 |       |               |             | Other | .07                    | .00          | .00        | -.75        |                                     |
| 28              | 1-28  | .44           | .37         | .36   | A                      | .04          | .10        | .02         | -.48                                |
|                 |       |               |             | B     | .20                    | .18          | .21        | .10         |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .04                    | .07          | .00        | -.28        |                                     |
|                 |       |               |             | D     | .17                    | .15          | .18        | .07         |                                     |
|                 |       |               |             | E     | .44                    | .21          | .58        | .36         | *                                   |
|                 |       |               |             | Other | .11                    | .00          | .00        | -.64        |                                     |
| 29              | 1-29  | .78           | .63         | .87   | A                      | .05          | .14        | .01         | -.43                                |
|                 |       |               |             | B     | .03                    | .11          | .00        | -.62        |                                     |
|                 |       |               |             | C     | .03                    | .05          | .00        | -.47        |                                     |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|    |      |     |     |     | D     | .01 | .03 | .00 | -.27  |
|    |      |     |     |     | E     | .78 | .36 | .99 | .87 * |
|    |      |     |     |     | Other | .09 | .00 | .00 | -.76  |
| 30 | 1-30 | .56 | .44 | .48 | A     | .05 | .10 | .03 | -.32  |
|    |      |     |     |     | B     | .05 | .08 | .00 | -.31  |
|    |      |     |     |     | C     | .16 | .15 | .14 | .02   |
|    |      |     |     |     | D     | .07 | .04 | .06 | .02   |
|    |      |     |     |     | E     | .56 | .30 | .74 | .48 * |
|    |      |     |     |     | Other | .11 | .00 | .00 | -.70  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |                 |          |      |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|-----------------|----------|------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Endorsing Total | Low High | Key  |
| -----           |       |               |             |       |                        |              |                 |          |      |
| 31              | 1-31  | .61           | .50         | .53   | A                      | .18          | .17             | .11      | -.06 |
|                 |       |               |             | B     | .03                    | .07          | .00             | -.43     |      |
|                 |       |               |             | C     | .03                    | .06          | .01             | -.43     |      |
|                 |       |               |             | D     | .06                    | .08          | .05             | -.10     |      |
|                 |       |               |             | E     | .61                    | .32          | .82             | .53      | *    |
|                 |       |               |             | Other | .09                    | .00          | .00             | -.71     |      |
| 32              | 1-32  | .65           | .76         | .84   | A                      | .02          | .08             | .00      | -.62 |
|                 |       |               |             | B     | .01                    | .01          | .00             | -.04     |      |
|                 |       |               |             | C     | .65                    | .21          | .97             | .84      | *    |
|                 |       |               |             | D     | .02                    | .02          | .00             | -.22     |      |
|                 |       |               |             | E     | .05                    | .06          | .03             | -.07     |      |
|                 |       |               |             | Other | .25                    | .00          | .00             | -.81     |      |
| 33              | 1-33  | .71           | .69         | .85   | A                      | .01          | .02             | .00      | -.27 |
|                 |       |               |             | B     | .71                    | .30          | .99             | .85      | *    |
|                 |       |               |             | C     | .01                    | .03          | .00             | -.28     |      |
|                 |       |               |             | D     | .01                    | .00          | .01             | -.00     |      |
|                 |       |               |             | E     | .00                    | .00          | .00             | -.02     |      |
|                 |       |               |             | Other | .26                    | .00          | .00             | -.85     |      |
| 34              | 1-34  | .59           | .78         | .80   | A                      | .01          | .02             | .02      | -.01 |
|                 |       |               |             | B     | .01                    | .01          | .00             | -.19     |      |
|                 |       |               |             | C     | .05                    | .07          | .00             | -.19     |      |
|                 |       |               |             | D     | .07                    | .08          | .02             | -.10     |      |
|                 |       |               |             | E     | .59                    | .16          | .93             | .80      | *    |
|                 |       |               |             | Other | .27                    | .00          | .00             | -.83     |      |
| 35              | 1-35  | .54           | .65         | .64   | A                      | .01          | .03             | .01      | -.30 |
|                 |       |               |             | B     | .54                    | .19          | .84             | .64      | *    |
|                 |       |               |             | C     | .00                    | .01          | .00             | -.51     |      |

|       |     |     |     |      |
|-------|-----|-----|-----|------|
| D     | .00 | .01 | .00 | -.78 |
| E     | .17 | .09 | .14 | .16  |
| Other | .27 | .00 | .00 | -.83 |

|    |      |     |     |       |     |     |     |      |     |   |
|----|------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|-----|---|
| 36 | 1-36 | .42 | .55 | .61   | A   | .42 | .10 | .66  | .61 | * |
|    |      |     |     | B     | .04 | .05 | .01 | -.16 |     |   |
|    |      |     |     | C     | .06 | .04 | .04 | -.06 |     |   |
|    |      |     |     | D     | .02 | .03 | .01 | -.09 |     |   |
|    |      |     |     | E     | .12 | .04 | .23 | .31  |     |   |
|    |      |     |     | Other | .34 | .00 | .00 | -.75 |     |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |       | Alternative Statistics |              |            |             |                                     |
|-----------------|-------|---------------|-------------|-------|------------------------|--------------|------------|-------------|-------------------------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index |       |                        | Prop. Biser. | Prop. Alt. | Prop. Total | Prop. Endorsing Low High Biser. Key |
| 37              | 1-37  | .64           | .74         | .83   | A                      | .01          | .03        | .00         | -.37                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .01          | .01        | .00         | -.11                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .06          | .06        | .03         | -.12                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .64          | .22        | .96         | .83 *                               |
|                 |       |               |             | E     |                        | .01          | .00        | .01         | .27                                 |
|                 |       |               |             | Other |                        | .27          | .00        | .00         | -.87                                |
| 38              | 1-38  | .65           | .75         | .86   | A                      | .01          | .04        | .00         | -.36                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .01          | .02        | .00         | -.19                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .65          | .20        | .95         | .86 *                               |
|                 |       |               |             | D     |                        | .01          | .03        | .01         | -.36                                |
|                 |       |               |             | E     |                        | .01          | .01        | .02         | -.08                                |
|                 |       |               |             | Other |                        | .29          | .00        | .00         | -.83                                |
| 39              | 1-39  | .42           | .58         | .61   | A                      | .01          | .01        | .00         | -.19                                |
|                 |       |               |             | B     |                        | .01          | .04        | .00         | -.29                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .02          | .02        | .03         | -.05                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .19          | .08        | .24         | .23                                 |
|                 |       |               |             | E     |                        | .42          | .10        | .69         | .61 *                               |
|                 |       |               |             | Other |                        | .34          | .00        | .00         | -.78                                |
| 40              | 1-40  | .65           | .77         | .84   | A                      | .65          | .22        | .99         | .84 *                               |
|                 |       |               |             | B     |                        | .02          | .03        | .00         | -.18                                |
|                 |       |               |             | C     |                        | .01          | .02        | .00         | -.57                                |
|                 |       |               |             | D     |                        | .01          | .00        | .00         | .08                                 |
|                 |       |               |             | E     |                        | .02          | .04        | .00         | -.23                                |
|                 |       |               |             | Other |                        | .30          | .00        | .00         | -.82                                |

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

There were 340 examinees in the data file.

#### Scale Statistics

-----  
Scale: 1  
-----  
N of Items 40  
N of Examinees 340  
Mean 22.368  
Variance 53.162  
Std. Dev. 7.291  
Skew -0.474  
Kurtosis -0.321  
Minimum 3.000  
Maksimum 38.000  
Ortanca 23.000  
Alpha 0.863  
SEM 2.702  
Mean P 0.559  
Mean Item-Tot. 0.400  
Mean Biserial 0.534  
Max Score (Low) 18  
N (Low Group) 96  
Min Score (High) 27  
N (High Group) 105



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

SCALE # 1 Score Distribution Table

| Number<br>Correct | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|-------------------|----------------|-------------|----|-----|
| 1                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 2                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 3                 | 2              | 2           | 1  | 1   |
| 4                 | 0              | 2           | 1  | 0   |
| 5                 | 3              | 5           | 1  | 1   |
| 6                 | 4              | 9           | 3  | 1   |
| 7                 | 3              | 12          | 4  | 1   |
| 8                 | 4              | 16          | 5  | 1   |
| 9                 | 6              | 22          | 6  | 2   |
| 10                | 5              | 27          | 8  | 1   |
| 11                | 8              | 35          | 10 | 2   |
| 12                | 10             | 45          | 13 | 3   |
| 13                | 3              | 48          | 14 | 1   |
| 14                | 6              | 54          | 16 | 2   |
| 15                | 6              | 60          | 18 | 2   |
| 16                | 12             | 72          | 21 | 4   |
| 17                | 15             | 87          | 26 | 4   |
| 18                | 9              | 96          | 28 | 3   |
| 19                | 8              | 104         | 31 | 2   |
| 20                | 13             | 117         | 34 | 4   |
| 21                | 16             | 133         | 39 | 5   |
| 22                | 17             | 150         | 44 | 5   |
| 23                | 22             | 172         | 51 | 6   |
| 24                | 13             | 185         | 54 | 4   |
| 25                | 24             | 209         | 61 | 7   |
| 26                | 26             | 235         | 69 | 8   |
| 27                | 20             | 255         | 75 | 6   |
| 28                | 20             | 275         | 81 | 6   |
| 29                | 17             | 292         | 86 | 5   |
| 30                | 6              | 298         | 88 | 2   |
| 31                | 13             | 311         | 91 | 4   |
| 32                | 9              | 320         | 94 | 3   |
| 33                | 5              | 325         | 96 | 1   |

|    |   |     |    |   |     |
|----|---|-----|----|---|-----|
| 34 | 5 | 330 | 97 | 1 | #   |
| 35 | 5 | 335 | 99 | 1 | + # |

|-----+-----+-----+-----+-----+  
 5 10 15 20 25  
 Percentage of Examinees



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

Scale # 1 Score Distribution Table

| Score<br>Interval | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT  |
|-------------------|----------------|-------------|----|------|
| 36                | 3              | 338         | 99 | 1  # |
| 37                | 1              | 339         | 99 | 0    |
| 38                | 1              | 340         | 99 | 0    |
| 39                | 0              | 340         | 99 | 0    |
| 40                | 0              | 340         | 99 | 0 +  |

|-----+-----+-----+-----+  
 5 10 15 20 25  
 Percentage of Examinees

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

\*\*\*\*\* ANALYSIS SUMMARY INFORMATION \*\*\*\*\*

Data (Input) File: C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Analysis Output File: C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT\_P.OUT  
 Score Output File: NONE  
 Exceptions File: NONE  
 Statistics Output File: NONE

Scale Definition Codes: DICHOT = Dichotomous MPOINT = Multipoint/Survey

Scale: 1

-----  
Type of Scale DICHOT  
N of Items 40  
N of Examinees 340

\*\*\*\*\* CONFIGURATION INFORMATION \*\*\*\*\*

Type of Correlations: Point-Biserial

Correction for Spuriousness: NO

Ability Grouping: YES

Subgroup Analysis: NO

Express Endorsements As: PROPORTIONS

Score Group Interval Width: 1

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |              | Alternative Statistics |             |               |            |       |
|-----------------|-------|---------------|-------------|--------------|------------------------|-------------|---------------|------------|-------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser. | Alt.                   | Prop. Total | Endorsing Low | Point High | Key   |
| 1               | 1-1   | .64           | .23         | .21          | A                      | .12         | .14           | .09        | -.09  |
|                 |       |               |             | B            | .64                    | .55         | .78           | .21        | *     |
|                 |       |               |             | C            | .03                    | .03         | .02           | -.05       |       |
|                 |       |               |             | D            | .02                    | .04         | .01           | -.10       |       |
|                 |       |               |             | E            | .16                    | .20         | .09           | -.11       |       |
|                 |       |               |             | Other        | .04                    | .00         | .00           | -.06       |       |
| 2               | 1-2   | .54           | .31         | .25          | A                      | .54         | .40           | .70        | .25 * |
|                 |       |               |             | B            | .02                    | .03         | .03           | -.05       |       |
|                 |       |               |             | C            | .02                    | .05         | .01           | -.18       |       |
|                 |       |               |             | D            | .35                    | .41         | .21           | -.12       |       |
|                 |       |               |             | E            | .05                    | .06         | .05           | -.06       |       |
|                 |       |               |             | Other        | .03                    | .00         | .00           | -.15       |       |
| 3               | 1-3   | .26           | .20         | .19          | A                      | .02         | .04           | .01        | -.17  |
|                 |       |               |             | B            | .02                    | .04         | .00           | -.18       |       |
|                 |       |               |             | C            | .26                    | .17         | .37           | .19        | *     |
|                 |       |               |             | D            | .01                    | .03         | .00           | -.16       |       |
|                 |       |               |             | E            | .67                    | .71         | .62           | -.04       |       |
|                 |       |               |             | Other        | .02                    | .00         | .00           | -.03       |       |
| 4               | 1-4   | .77           | .25         | .30          | A                      | .02         | .04           | .00        | -.18  |
|                 |       |               |             | B            | .03                    | .02         | .03           | .01        |       |
|                 |       |               |             | C            | .09                    | .14         | .04           | -.17       |       |
|                 |       |               |             | D            | .77                    | .66         | .90           | .30        | *     |
|                 |       |               |             | E            | .04                    | .07         | .03           | -.14       |       |
|                 |       |               |             | Other        | .06                    | .00         | .00           | -.12       |       |
| 5               | 1-5   | .49           | .17         | .15          | A                      | .49         | .41           | .58        | .15 * |
|                 |       |               |             | B            | .25                    | .26         | .24           | -.03       |       |
|                 |       |               |             | C            | .09                    | .09         | .04           | -.06       |       |

|   |     |     |     |     |       |     |     |     |       |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|   |     |     |     |     | D     | .09 | .15 | .09 | -.09  |
|   |     |     |     |     | E     | .02 | .02 | .03 | -.05  |
|   |     |     |     |     | Other | .06 | .00 | .00 | -.06  |
| 6 | 1-6 | .36 | .27 | .20 | A     | .09 | .11 | .05 | -.08  |
|   |     |     |     |     | B     | .19 | .23 | .15 | -.05  |
|   |     |     |     |     | C     | .09 | .11 | .07 | -.08  |
|   |     |     |     |     | D     | .22 | .23 | .19 | -.05  |
|   |     |     |     |     | E     | .36 | .24 | .50 | .20 * |
|   |     |     |     |     | Other | .05 | .00 | .00 | -.06  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             |              | Alternative Statistics |             |               |            |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|--------------|------------------------|-------------|---------------|------------|------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser. | Alt.                   | Prop. Total | Endorsing Low | Point High | Biser. Key |
| 7               | 1-7   | .27           | .31         | .29          | A                      | .11         | .18           | .07        | -.12       |
|                 |       |               |             |              | B                      | .31         | .25           | .30        | .02        |
|                 |       |               |             |              | C                      | .13         | .17           | .08        | -.10       |
|                 |       |               |             |              | D                      | .27         | .16           | .47        | .29 *      |
|                 |       |               |             |              | E                      | .06         | .13           | .01        | -.20       |
|                 |       |               |             |              | Other                  | .11         | .00           | .00        | -.05       |
| 8               | 1-8   | .64           | .51         | .43          | A                      | .11         | .21           | .04        | -.21       |
|                 |       |               |             |              | B                      | .64         | .35           | .87        | .43 *      |
|                 |       |               |             |              | C                      | .06         | .13           | .01        | -.18       |
|                 |       |               |             |              | D                      | .02         | .06           | .01        | -.16       |
|                 |       |               |             |              | E                      | .07         | .10           | .03        | -.15       |
|                 |       |               |             |              | Other                  | .09         | .00           | .00        | -.12       |
| 9               | 1-9   | .72           | .32         | .33          | A                      | .06         | .10           | .03        | -.20       |
|                 |       |               |             |              | B                      | .72         | .54           | .87        | .33 *      |
|                 |       |               |             |              | C                      | .14         | .22           | .09        | -.14       |
|                 |       |               |             |              | D                      | .03         | .04           | .02        | -.09       |
|                 |       |               |             |              | E                      | .02         | .05           | .00        | -.15       |
|                 |       |               |             |              | Other                  | .03         | .00           | .00        | -.10       |
| 10              | 1-10  | .64           | .37         | .34          | A                      | .05         | .07           | .04        | -.13       |
|                 |       |               |             |              | B                      | .64         | .43           | .80        | .34 *      |
|                 |       |               |             |              | C                      | .04         | .07           | .03        | -.11       |
|                 |       |               |             |              | D                      | .02         | .03           | .00        | -.14       |
|                 |       |               |             |              | E                      | .24         | .34           | .13        | -.16       |
|                 |       |               |             |              | Other                  | .02         | .00           | .00        | -.19       |
| 11              | 1-11  | .91           | .16         | .33          | A                      | .02         | .04           | .03        | -.11       |
|                 |       |               |             |              | B                      | .01         | .05           | .00        | -.24       |
|                 |       |               |             |              | C                      | .01         | .02           | .01        | -.09       |

|    |      |     |     |     |       |     |     |      |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|------|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .91 | .79 | .95  | .33  | * |
|    |      |     |     |     | E     | .03 | .05 | .01  | -.11 |   |
|    |      |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00  | -.17 |   |
| 12 | 1-12 | .95 | .16 | .38 | A     | .01 | .03 | .00  | -.14 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .01 | .04 | .00  | -.20 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .95 | .84 | 1.00 | .38  | * |
|    |      |     |     |     | D     | .01 | .03 | .00  | -.16 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .01 | .03 | .00  | -.22 |   |
|    |      |     |     |     | Other | .01 | .00 | .00  | -.12 |   |





Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |             |               |                |                  |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------------|---------------|----------------|------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.           | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Endorsing High | Point Biser. Key |
| 13              | 1-13  | .56           | .38         | .31                    | A    | .03         | .06           | .00            | -.20             |
|                 |       |               |             | B                      | .27  | .29         | .17           | -.07           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .05  | .09         | .04           | -.13           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .06  | .10         | .03           | -.13           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .56  | .39         | .76           | .31            | *                |
|                 |       |               |             | Other                  | .03  | .00         | .00           | -.16           |                  |
| 14              | 1-14  | .25           | .22         | .24                    | A    | .48         | .43           | .44            | .00              |
|                 |       |               |             | B                      | .25  | .16         | .38           | .24            | *                |
|                 |       |               |             | C                      | .08  | .14         | .02           | -.17           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .04  | .07         | .00           | -.15           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .10  | .09         | .13           | .01            |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .05  | .00         | .00           | -.16           |                  |
| 15              | 1-15  | .39           | .30         | .27                    | A    | .12         | .17           | .09            | -.11             |
|                 |       |               |             | B                      | .09  | .10         | .10           | -.04           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .15  | .19         | .06           | -.13           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .39  | .29         | .59           | .27            | *                |
|                 |       |               |             | E                      | .13  | .09         | .10           | -.02           |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .13  | .00         | .00           | -.09           |                  |
| 16              | 1-16  | .33           | .34         | .30                    | A    | .51         | .49           | .40            | -.07             |
|                 |       |               |             | B                      | .04  | .06         | .01           | -.14           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .04  | .08         | .01           | -.16           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .02  | .04         | .01           | -.06           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .33  | .21         | .55           | .30            | *                |
|                 |       |               |             | Other                  | .06  | .00         | .00           | -.16           |                  |
| 17              | 1-17  | .24           | .23         | .27                    | A    | .18         | .29           | .09            | -.23             |
|                 |       |               |             | B                      | .11  | .15         | .10           | -.03           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .24  | .13         | .35           | .27            | *                |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |       |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|
|    |      |     |     |     | D     | .26 | .15 | .30 | .13   |
|    |      |     |     |     | E     | .07 | .10 | .06 | -.13  |
|    |      |     |     |     | Other | .13 | .00 | .00 | -.13  |
| 18 | 1-18 | .53 | .18 | .20 | A     | .20 | .24 | .11 | -.11  |
|    |      |     |     |     | B     | .03 | .07 | .00 | -.19  |
|    |      |     |     |     | C     | .53 | .41 | .59 | .20 * |
|    |      |     |     |     | D     | .04 | .05 | .04 | -.02  |
|    |      |     |     |     | E     | .13 | .07 | .24 | .12   |
|    |      |     |     |     | Other | .07 | .00 | .00 | -.24  |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |             |               |                |                  |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------------|---------------|----------------|------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.           | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Endorsing High | Point Biser. Key |
| 19              | 1-19  | .39           | .34         | .29                    | A    | .13         | .19           | .10            | -.12             |
|                 |       |               |             | B                      | .14  | .16         | .11           | -.05           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .20  | .17         | .10           | -.05           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .39  | .26         | .60           | .29            | *                |
|                 |       |               |             | E                      | .03  | .06         | .02           | -.10           |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .11  | .00         | .00           | -.15           |                  |
| 20              | 1-20  | .59           | .49         | .40                    | A    | .09         | .14           | .03            | -.12             |
|                 |       |               |             | B                      | .04  | .08         | .00           | -.21           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .59  | .35         | .85           | .40            | *                |
|                 |       |               |             | D                      | .03  | .04         | .00           | -.10           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .22  | .27         | .12           | -.12           |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .04  | .00         | .00           | -.28           |                  |
| 21              | 1-21  | .30           | .30         | .28                    | A    | .05         | .14           | .01            | -.27             |
|                 |       |               |             | B                      | .08  | .11         | .07           | -.06           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .30  | .15         | .45           | .28            | *                |
|                 |       |               |             | D                      | .35  | .24         | .34           | .09            |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .16  | .20         | .11           | -.06           |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .06  | .00         | .00           | -.30           |                  |
| 22              | 1-22  | .21           | .30         | .32                    | A    | .06         | .16           | .00            | -.25             |
|                 |       |               |             | B                      | .21  | .07         | .37           | .32            | *                |
|                 |       |               |             | C                      | .10  | .07         | .11           | .03            |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .17  | .16         | .17           | .01            |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .36  | .29         | .31           | .04            |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .10  | .00         | .00           | -.34           |                  |
| 23              | 1-23  | .70           | .49         | .43                    | A    | .07         | .17           | .00            | -.28             |
|                 |       |               |             | B                      | .02  | .03         | .01           | -.04           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .08  | .07         | .05           | -.02           |                  |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .06 | .08 | .04 | -.06 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .70 | .41 | .90 | .43  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .08 | .00 | .00 | -.38 |   |
| 24 | 1-24 | .76 | .59 | .59 | A     | .02 | .05 | .00 | -.17 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .05 | .11 | .01 | -.22 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .05 | .16 | .01 | -.22 |   |
|    |      |     |     |     | D     | .02 | .04 | .00 | -.12 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .76 | .38 | .96 | .59  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .09 | .00 | .00 | -.39 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |             |               |            |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------------|---------------|------------|------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.           | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Point High | Biser. Key |
| 25              | 1-25  | .76           | .57         | .55                    | A    | .04         | .13           | .00        | -.24       |
|                 |       |               |             | B                      | .03  | .10         | .01           | -.23       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .76  | .39         | .95           | .55        | *          |
|                 |       |               |             | D                      | .02  | .05         | .00           | -.15       |            |
|                 |       |               |             | E                      | .08  | .09         | .04           | -.09       |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .07  | .00         | .00           | -.41       |            |
| 26              | 1-26  | .76           | .50         | .52                    | A    | .76         | .44           | .93        | .52 *      |
|                 |       |               |             | B                      | .07  | .11         | .07           | -.09       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .05  | .09         | .00           | -.19       |            |
|                 |       |               |             | D                      | .03  | .09         | .00           | -.22       |            |
|                 |       |               |             | E                      | .02  | .07         | .00           | -.23       |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .06  | .00         | .00           | -.37       |            |
| 27              | 1-27  | .74           | .52         | .54                    | A    | .06         | .10           | .04        | -.13       |
|                 |       |               |             | B                      | .05  | .08         | .00           | -.18       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .05  | .09         | .03           | -.15       |            |
|                 |       |               |             | D                      | .74  | .40         | .91           | .54        | *          |
|                 |       |               |             | E                      | .04  | .10         | .01           | -.18       |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .07  | .00         | .00           | -.39       |            |
| 28              | 1-28  | .44           | .37         | .29                    | A    | .04         | .10           | .02        | -.21       |
|                 |       |               |             | B                      | .20  | .18         | .21           | .07        |            |
|                 |       |               |             | C                      | .04  | .07         | .00           | -.12       |            |
|                 |       |               |             | D                      | .17  | .15         | .18           | .05        |            |
|                 |       |               |             | E                      | .44  | .21         | .58           | .29        | *          |
|                 |       |               |             | Other                  | .11  | .00         | .00           | -.39       |            |
| 29              | 1-29  | .78           | .63         | .62                    | A    | .05         | .14           | .01        | -.21       |
|                 |       |               |             | B                      | .03  | .11         | .00           | -.26       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .03  | .05         | .00           | -.18       |            |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
|    |      |     |     |     | D     | .01 | .03 | .00 | -.08 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .78 | .36 | .99 | .62  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .09 | .00 | .00 | -.44 |   |
| 30 | 1-30 | .56 | .44 | .38 | A     | .05 | .10 | .03 | -.15 |   |
|    |      |     |     |     | B     | .05 | .08 | .00 | -.14 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .16 | .15 | .14 | .02  |   |
|    |      |     |     |     | D     | .07 | .04 | .06 | .01  |   |
|    |      |     |     |     | E     | .56 | .30 | .74 | .38  | * |
|    |      |     |     |     | Other | .11 | .00 | .00 | -.42 |   |



Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |             |               |                |                  |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------------|---------------|----------------|------------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.           | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Endorsing High | Point Biser. Key |
| 31              | 1-31  | .61           | .50         | .41                    | A    | .18         | .17           | .11            | -.04             |
|                 |       |               |             | B                      | .03  | .07         | .00           | -.16           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .03  | .06         | .01           | -.17           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .06  | .08         | .05           | -.05           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .61  | .32         | .82           | .41            | *                |
|                 |       |               |             | Other                  | .09  | .00         | .00           | -.41           |                  |
| 32              | 1-32  | .65           | .76         | .65                    | A    | .02         | .08           | .00            | -.23             |
|                 |       |               |             | B                      | .01  | .01         | .00           | -.01           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .65  | .21         | .97           | .65            | *                |
|                 |       |               |             | D                      | .02  | .02         | .00           | -.07           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .05  | .06         | .03           | -.04           |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .25  | .00         | .00           | -.59           |                  |
| 33              | 1-33  | .71           | .69         | .64                    | A    | .01         | .02           | .00            | -.07             |
|                 |       |               |             | B                      | .71  | .30         | .99           | .64            | *                |
|                 |       |               |             | C                      | .01  | .03         | .00           | -.09           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .01  | .00         | .01           | -.00           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .00  | .00         | .00           | -.00           |                  |
|                 |       |               |             | Other                  | .26  | .00         | .00           | -.63           |                  |
| 34              | 1-34  | .59           | .78         | .63                    | A    | .01         | .02           | .02            | -.00             |
|                 |       |               |             | B                      | .01  | .01         | .00           | -.05           |                  |
|                 |       |               |             | C                      | .05  | .07         | .00           | -.09           |                  |
|                 |       |               |             | D                      | .07  | .08         | .02           | -.05           |                  |
|                 |       |               |             | E                      | .59  | .16         | .93           | .63            | *                |
|                 |       |               |             | Other                  | .27  | .00         | .00           | -.62           |                  |
| 35              | 1-35  | .54           | .65         | .51                    | A    | .01         | .03           | .01            | -.09             |
|                 |       |               |             | B                      | .54  | .19         | .84           | .51            | *                |
|                 |       |               |             | C                      | .00  | .01         | .00           | -.08           |                  |

|       |     |     |     |      |
|-------|-----|-----|-----|------|
| D     | .00 | .01 | .00 | -.13 |
| E     | .17 | .09 | .14 | .11  |
| Other | .27 | .00 | .00 | -.62 |

|    |      |     |     |     |       |     |     |     |      |   |
|----|------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|------|---|
| 36 | 1-36 | .42 | .55 | .49 | A     | .42 | .10 | .66 | .49  | * |
|    |      |     |     |     | B     | .04 | .05 | .01 | -.07 |   |
|    |      |     |     |     | C     | .06 | .04 | .04 | -.03 |   |
|    |      |     |     |     | D     | .02 | .03 | .01 | -.03 |   |
|    |      |     |     |     | E     | .12 | .04 | .23 | .19  |   |
|    |      |     |     |     | Other | .34 | .00 | .00 | -.58 |   |





Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Item Statistics |       |               |             | Alternative Statistics |      |             |               |            |            |
|-----------------|-------|---------------|-------------|------------------------|------|-------------|---------------|------------|------------|
| Seq. No.        | Scale | Prop. Correct | Disc. Index | Point Biser.           | Alt. | Prop. Total | Endorsing Low | Point High | Biser. Key |
| 37              | 1-37  | .64           | .74         | .64                    | A    | .01         | .03           | .00        | -.11       |
|                 |       |               |             | B                      | .01  | .01         | .00           | -.02       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .06  | .06         | .03           | -.06       |            |
|                 |       |               |             | D                      | .64  | .22         | .96           | .64        | *          |
|                 |       |               |             | E                      | .01  | .00         | .01           | .07        |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .27  | .00         | .00           | -.64       |            |
| 38              | 1-38  | .65           | .75         | .67                    | A    | .01         | .04           | .00        | -.10       |
|                 |       |               |             | B                      | .01  | .02         | .00           | -.06       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .65  | .20         | .95           | .67        | *          |
|                 |       |               |             | D                      | .01  | .03         | .01           | -.10       |            |
|                 |       |               |             | E                      | .01  | .01         | .02           | -.03       |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .29  | .00         | .00           | -.62       |            |
| 39              | 1-39  | .42           | .58         | .49                    | A    | .01         | .01           | .00        | -.05       |
|                 |       |               |             | B                      | .01  | .04         | .00           | -.09       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .02  | .02         | .03           | -.02       |            |
|                 |       |               |             | D                      | .19  | .08         | .24           | .16        |            |
|                 |       |               |             | E                      | .42  | .10         | .69           | .49        | *          |
|                 |       |               |             | Other                  | .34  | .00         | .00           | -.60       |            |
| 40              | 1-40  | .65           | .77         | .65                    | A    | .65         | .22           | .99        | .65 *      |
|                 |       |               |             | B                      | .02  | .03         | .00           | -.06       |            |
|                 |       |               |             | C                      | .01  | .02         | .00           | -.13       |            |
|                 |       |               |             | D                      | .01  | .00         | .00           | .02        |            |
|                 |       |               |             | E                      | .02  | .04         | .00           | -.08       |            |
|                 |       |               |             | Other                  | .30  | .00         | .00           | -.62       |            |

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

There were 340 examinees in the data file.

### Scale Statistics

-----  
Scale: 1  
-----  
N of Items 40  
N of Examinees 340  
Mean 22.368  
Variance 53.162  
Std. Dev. 7.291  
Skew -0.474  
Kurtosis -0.321  
Minimum 3.000  
Maksimum 38.000  
Ortanca 23.000  
Alpha 0.863  
SEM 2.702  
Mean P 0.559  
Mean Item-Tot. 0.400  
Mean Biserial 0.534  
Max Score (Low) 18  
N (Low Group) 96  
Min Score (High) 27  
N (High Group) 105

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) for Windows Version 3.50

Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
 Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

SCALE # 1 Score Distribution Table

| Number<br>Correct | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|-------------------|----------------|-------------|----|-----|
| 1                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 2                 | 0              | 0           | 1  | 0   |
| 3                 | 2              | 2           | 1  | 1   |
| 4                 | 0              | 2           | 1  | 0   |
| 5                 | 3              | 5           | 1  | 1   |
| 6                 | 4              | 9           | 3  | 1   |
| 7                 | 3              | 12          | 4  | 1   |
| 8                 | 4              | 16          | 5  | 1   |
| 9                 | 6              | 22          | 6  | 2   |
| 10                | 5              | 27          | 8  | 1   |
| 11                | 8              | 35          | 10 | 2   |
| 12                | 10             | 45          | 13 | 3   |
| 13                | 3              | 48          | 14 | 1   |
| 14                | 6              | 54          | 16 | 2   |
| 15                | 6              | 60          | 18 | 2   |
| 16                | 12             | 72          | 21 | 4   |
| 17                | 15             | 87          | 26 | 4   |
| 18                | 9              | 96          | 28 | 3   |
| 19                | 8              | 104         | 31 | 2   |
| 20                | 13             | 117         | 34 | 4   |
| 21                | 16             | 133         | 39 | 5   |
| 22                | 17             | 150         | 44 | 5   |
| 23                | 22             | 172         | 51 | 6   |
| 24                | 13             | 185         | 54 | 4   |
| 25                | 24             | 209         | 61 | 7   |
| 26                | 26             | 235         | 69 | 8   |
| 27                | 20             | 255         | 75 | 6   |
| 28                | 20             | 275         | 81 | 6   |
| 29                | 17             | 292         | 86 | 5   |
| 30                | 6              | 298         | 88 | 2   |
| 31                | 13             | 311         | 91 | 4   |
| 32                | 9              | 320         | 94 | 3   |
| 33                | 5              | 325         | 96 | 1   |

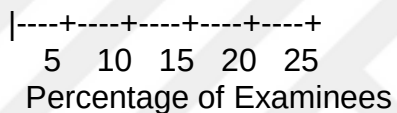
|    |   |     |    |   |    |
|----|---|-----|----|---|----|
| 34 | 5 | 330 | 97 | 1 | #  |
| 35 | 5 | 335 | 99 | 1 | +# |

|-----+-----+-----+-----+-----+  
 5    10   15   20   25  
 Percentage of Examinees



Item analysis for data from file C:\DOCUME~1\XPMUSER\DESKTOP\SEBT.DAT  
Date: 12 Jun 2017 Time: 14,34

| Score Interval | Freq-<br>uency | Cum<br>Freq | PR | PCT |
|----------------|----------------|-------------|----|-----|
| 36             | 3              | 338         | 99 | 1   |
| 37             | 1              | 339         | 99 | 0   |
| 38             | 1              | 340         | 99 | 0   |
| 39             | 0              | 340         | 99 | 0   |
| 40             | 0              | 340         | 99 | 0   |



## Ek-O: Gönüllü Katılım Formları Öğrenci-Veli

### GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU-ÖĞRENCİ

#### Sevgili öğrenciler;

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Ana Bilim Dalı Fizik Eğitimi Bölümü'nde yapılan ve Doç. Dr. Deniz GÜRÇAY tarafından yürütülen bir doktora tez çalışmasıdır. Çalışmanın amacı, 9. sınıf öğrencilerinin Enerji ünitesindeki başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini belirlemektir.

#### AÇIKLAMALAR:

- Araştırmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonu gerekli izni vermiştir.
- Bu çalışma Milli Eğitim Bakanlığı'nın izni ile yürütülmektedir.
- Çalışma kapsamında sizlere bazı testler uygulanacaktır.
- Çalışma gönüllülük esasına dayalı olup, katılıp katılmamayı seçme hakkınız bulunmaktadır.
- Katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde bu size hiç bir sorumluluk getirmeyecektir.
- Testlere verdiğiniz cevaplar sadece araştırmacı tarafından değerlendirilecek, bu cevaplar ve kimlik bilgileriniz kimseyle paylaşılmayacaktır.
- Araştırmadan elde edilecek bilgiler bilimsel yayınlarda kullanılacaktır.
- Testler kişisel olarak rahatsızlık verecek soruları içermemektedir.
- Sormak istediğiniz soruları çekinmeden sorabilir, ayrıca çalışma bittikten sonra da bize telefon ya da e-posta ile ulaşılarak sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz.

Katılımınızdan dolayı teşekkür ederiz.

#### Tarih:

#### Katılımcı:

Adı, soyadı:

İmza:

#### Araştırmacı:

Adı, Soyadı: Fulya DEMİRÖRS

Adres: MEB Temel Eğitim Genel Müdürlüğü Tel: 0 532 5840728 e-posta: fdemirors@hotmail.com

İmza:

#### Danışman:

Adı, Soyadı: Doç. Dr. Deniz GÜRÇAY

Adres: Hacettepe Üniversitesi OFMA Fizik Eğitimi ABD Beytepe/ANKARA Tel: 0 (312) 297 86 01 e-posta: [denizgurcay@gmail.com](mailto:denizgurcay@gmail.com)

İmza:

## GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU-VELİ

**Sevgili öğrenciler;**

Bu araştırma Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Ana Bilim Dalı Fizik Eğitimi Bölümü'nde yapılan bir tez çalışması kapsamında, 9. sınıf öğrencilerinin Enerji ünitesindeki başarılarını ve bilimsel süreç becerilerini artırmak amacıyla yapılmaktadır.

### AÇIKLAMALAR:

- Araştırmanın yapılabilmesi için Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır.
- Çalışma gönüllülük esasına dayalı olup, katılıp katılmayı seçme hakkınız bulunmaktadır.
- Katıldıktan sonra vazgeçmeniz halinde bu size hiç bir sorumluluk getirmeyecektir.
- Kimlik bilgileriniz ve testlere verdiğiniz cevaplar kimseyle paylaşılmayacaktır.
- Sormak istediğiniz soruları çekinmeden sorabilir, ayrıca çalışma bittikten sonra da bize telefon ya da e-posta ile ulaşarak sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz.

Katılımınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Ölçekler ve çalışma yapıları, kişisel olarak rahatsızlık verecek soruları içermemektedir.

**Tarih:**

**Katılımcı:**

Adı, soyadı:

İmza:

Yukarıdaki bilgileri eksiksiz olarak okudum ve anladım.

Velisi olduğum ..... Lisesi, ..... sınıfında eğitim gören kızım/oğlum .....'nın yukarıda anlatılan çalışmaya katılmasına

☐ İzin veriyorum.

☐ İzin vermiyorum.

(Formu doldurup imzaladıktan sonra uygulayıcıya geri veriniz).

**Velî:**

Ad-Soyad

Tarih

İmza

Adres

---/---/---

## Ek-P: Uygulama Takvimi

| UYGULAMA TAKVİMİ                            |                                              |                                              |                           |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| Zaman                                       | Deney Grubu                                  | Kontrol Grubu 1                              | Kontrol Grubu 2           |
| Uygulamadan önce<br>13-17 Şubat 2017        | Ön testlerin uygulanması                     | Ön testlerin uygulanması                     | Ön testlerin uygulanması  |
| 1. Hafta 2 saat<br>06-10 Mart 2017          | Ders planı 1                                 | Ders planı 1                                 | GELENEKSEL<br>YÖNTEM      |
| 2. Hafta 2 saat<br>13-17 Mart 2017          | Ders planı 2 (1 saat), Ders planı 3 (1 saat) | Ders planı 2 (1 saat), Ders planı 3 (1 saat) |                           |
| 3. Hafta 2 saat<br>20-14 Mart 2017          | Ders planı 3 (2 saat)                        | Ders planı 3 (2 saat)                        |                           |
| 4. Hafta 2 saat<br>27-31 Mart 2017          | Ders planı 3 (1 saat), Ders planı 4 (1 saat) | Ders planı 3 (1 saat), Ders planı 4 (1 saat) |                           |
| 5. Hafta 2<br>6. saat<br>03-07 Mart<br>2017 | Ders planı 4 (2 saat)                        | Ders planı 4 (2 saat)                        |                           |
| 6. Hafta 2 saat<br>10-14 Nisan 2017         | Ders planı 5 (1 saat), Ders planı 6 (1 saat) | Ders planı 5 (1 saat), Ders planı 6 (1 saat) |                           |
| 7. Hafta 2 saat<br>17-21 Nisan 2017         | Ders planı 6 (1 saat)                        | Ders planı 6 (1 saat)                        |                           |
| Uygulamadan<br>sonra<br>24-28 Nisan 2017    | Son testlerin uygulanması                    | Son testlerin uygulanması                    | Son testlerin uygulanması |
| Uygulamadan<br>sonra<br>01-05 Mayıs 2017    | Öğretmenlerle görüşmelerin yapılması         | Öğretmenlerle görüşmelerin yapılması         | 452                       |



## Ek-R: Ders Planlarının Saatlara Göre Dağı

| 7E             | İŞ | GÜÇ | MEKANİK<br>ENERJİ | ENERJİNİN<br>KORUNUMU | VERİM | ENERJİ<br>KAYNAKLARI |
|----------------|----|-----|-------------------|-----------------------|-------|----------------------|
| 1 MERAK        |    |     |                   |                       |       |                      |
| UYANDIRMA      | 10 | 5   | 20                | 10                    | 5     | 10                   |
| 2 KEŞİF        | 10 | 5   | 20                | 15                    | 5     | 10                   |
| 3 AÇIKLAMA     | 10 | 5   | 30                | 15                    | 5     | 10                   |
| 4 GENİŞLETME   | 10 | 5   | 25                | 20                    | 5     | 10                   |
| 5              |    |     |                   |                       |       |                      |
| İLİŞKİLENDİRME | 10 | 5   | 25                | 20                    | 5     | 10                   |
| 6 PAYLAŞMA     | 15 | 5   | 20                | 20                    | 5     | 15                   |
| 7              |    |     |                   |                       |       |                      |
| DEĞERLENDİRME  | 15 | 10  | 20                | 20                    | 10    | 15                   |
|                | 80 | 40  | 160               | 120                   | 40    | 80                   |

| 1.HAFTA |    | 2.HAFTA |    | 3.HAFTA |    | 4.HAFTA |    | 5.HAFTA |    | 6.HAFTA |    | 7.HAFTA |    |
|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|---------|----|
| i1      | 10 | G1      | 5  | M3      | 30 | M6      | 20 | ED4     | 20 | V1      | 5  | EK5     | 10 |
| i2      | 10 | G2      | 5  | M4      | 25 | M7      | 20 | ED5     | 20 | V2      | 5  | EK6     | 15 |
| i3      | 10 | G3      | 5  | M5      | 25 | ED1     | 10 | ED6     | 20 | V3      | 5  | EK7     | 15 |
| i4      | 10 | G4      | 5  |         |    | ED2     | 15 | ED7     | 20 | V4      | 5  |         |    |
| i5      | 10 | G5      | 5  |         |    | ED3     | 15 |         |    | V5      | 5  |         |    |
| i6      | 15 | G6      | 5  |         |    |         |    |         |    | V6      | 5  |         |    |
| i7      | 15 | G7      | 10 |         |    |         |    |         |    | V7      | 10 |         |    |
|         |    | M1      | 20 |         |    |         |    |         |    | EK1     | 10 |         |    |
|         |    | M2      | 20 |         |    |         |    |         |    | EK2     | 10 |         |    |
|         |    |         |    |         |    |         |    |         |    | EK3     | 10 |         |    |
|         |    |         |    |         |    |         |    |         |    | EK4     | 10 |         |    |

**Ek-S: Öz düzenleyici Bilişsel Stratejilerle Zenginleştirilen 7E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanmış Planlar&Öğretmen Rehberi**

**A - İŞİMİZ GÜCÜMÜZ ENERJİ**

**Dersin Adı:** Fizik

**Sınıf:** 9. sınıflar (Deney Grupları)

**Ünitenin Adı:** Enerji

**Öğrenci Kazanımları:**

**9.4.1.1.** İş, enerji ve güç kavramlarını açıklar ve birbirleriyle ilişkilendirir.

- Mekanik enerji, elektrik enerjisi, nükleer enerji gibi farklı enerji türleri için verilen örnekler ile öğrencilerin iş ve enerji kavramlarını ilişkilendirmeleri sağlanır.
- Öğrencilerin iş ve güç kavramlarının matematiksel modellerini incelemeleri sağlanır.
- Öğrenciler iş ve güç kavramları ile ilgili günlük hayattan mekanik ile ilgili problemler çözer.

- ✚ İş kavramı ile cisme uygulanan kuvvet ve kuvvetin uygulandığı cismin yer değiştirmesi arasında bağlantı kurar.
- ✚ İşle, cisme uygulanan kuvvet ve cismin yer değiştirmesi arasındaki matematiksel modeli kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.
- ✚ Skaler bir büyüklük olan işin, nasıl pozitif ve negatif değerler alabileceğini açıklar.
- ✚ Günlük hayattaki farklı olaylarda iş yapılırken harcanan enerjinin türünü belirtir.

**Öğrenme-Öğretme Yöntemi:** Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli

**Önerilen Süre:** 2 ders saati

## 1. AŞAMA: MERAK UYANDIRMA (ENGAGE)

*Bu aşamada öğrencilerin derse karşı merakını uyandırmak ve öğrencilerin ön bilgileri yardımıyla işi nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.*

*“BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

| <b>ETKİNLİK A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>ÖĞRENCİLERİN FİZİKSEL ANLAMDAKİ İŞ KAVRAMINI NASIL ALGILADIKLARINI ORTAYA ÇIKARMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Çalışma yaprağında öğrencilere bazı örnek olaylar verilmiştir ve öğrencilerden bu olaylardan hangilerinde fiziksel anlamda iş yapıldığını tahmin etmeleri istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise hangi olaylarda iş yapıp yapılmadığına dair cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.</li></ul> |                                                                                           |

A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki olaylardan hangilerinde kişinin fiziksel anlamda iş yaptığını düşünüyorsunuz? Cevabınızı tabloya işaretleyiniz.

| OLAY                                                                                                                                                                            | İş<br>yapılmıştır.  | İş<br>yapılmamıştır.  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ağırlığı yerden kaldıran halterci</b><br>                                                   |                                                                                                       |                                                                                                          |
| <b>Kapıyı iten ama açamayan öğrenci (Öğrencinin ayağı sabittir.)</b><br>                      |                                                                                                       |                                                                                                          |
| <b>Market arabasını sabit hızla iterek süren kişi (Sürtünme yoktur.)</b><br>                 |                                                                                                       |                                                                                                          |
| <b>Kitap okuyan öğrenci</b><br>                                                              |                                                                                                       |                                                                                                          |
| <b>Sabit hızla yürürken sırtındaki çantayı taşıyan öğrenci (Hava sürtünmesi yoktur.)</b><br> |                                                                                                       |                                                                                                          |

## ETKİNLİK B

### AMAÇ

**ÖĞRENCİLERİN A ETKİNLİĞİNDE VERİLEN OLAYLARIN NEDEN İŞ OLUP OLMADIĞINA YÖNELİK BİREYSEL OLARAK BELİRLEDİKLERİ TAHMİNLERİNİ GRUP VE SINIF ARKADAŞLARIYLA PAYLAŞMALARI, FARKLI ÖN BİLGİLERİ ORTAYA ÇIKARMAK**

- ✓ A bölümündeki çalışma tamamlandıktan sonra öğrencilere grup arkadaşlarıyla bir araya gelmeleri söylenir.
- ✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler A etkinliğinde kendilerine yöneltilen soruyu grup olarak tartışacaklardır. Gruptaki her bir öğrenci düşüncesini belirtecek, nedenini de açıklayacaktır. Öğrenciler tartışma sonrası hem kendi düşüncelerini hem de arkadaşlarının düşüncelerini çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazacaklardır.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek, hangi olaylarda iş yapıldığına hangi olaylarda ise iş yapılmadığına dair grup tartışması sonrası vardıkları sonuçları sınıfla paylaşımları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonrası olaylarla ilgili doğru bilgiler bu aşamada karara bağlanmaz.

- B.** (Grup olarak çalışınız). Tablodaki olaylar için verdiğiniz cevapları grup olarak tartışınız. Hangi olayların neden iş olduğunu düşünüyorsunuz? Gruptaki her öğrencinin düşüncesini belirtmesini istiyoruz. Düşüncelerinizi belirtirken nedenini de açıklamayı unutmayınız. Tartışma sonrası çalışma yaprağınıza kendi düşüncelerinizin yanı sıra farklı düşünceleri olan arkadaşlarınızın ifadelerini de not alınız.

**Kendi düşüncem.....**  
.....

#### Arkadaş 1:

Adı: .....

Düşüncesi: .....

#### Arkadaş 2:

Adı: .....

Düşüncesi: .....

#### Arkadaş 3:

Adı: .....

Düşüncesi: .....

## ETKİNLİK C

### AMAÇ

**ÖĞRENCİLERİN FİZİKSEL ANLAMDAKİ İŞ KAVRAMINI KENDİ ALGILADIKLARI ŞEKİLDE KENDİ CÜMLELERİYLE İFADE ETMELERİNİ SAĞLAMAK**

- ✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ C bölümünde, öğrencilerden B bölümündeki grup tartışmalarını ve sınıftaki diğer arkadaşlarının düşüncelerini de dikkate alarak kendi cümleleriyle işin tanımını yapmaları istenecektir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek yazdıkları cümleler okutulacaktır.
- ✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise sınıfta okutulan iş tanımlarının doğru ya da yanlış olduğuna dair yönlendirmeler yapılmayacaktır.

C. (Bireysel çalışınız) Sizce fiziksel anlamda “İş” ne demektir? B bölümünde aldığınız notları ve sınıf arkadaşlarınızın tespitlerini de dikkate alarak kendi cümlelerle “İş”in tanımı yazınız.

Benim “İş” tanımım: .....

.....

.....

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik için kendilerine verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE



Cok fazlavdı.



Yeterlivdi.



..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 2. AŞAMA: KEŞİF (EXPLORE)

*Bu aşamada öğrencilerin fiziksel anlamda işten bahsedebilmek için olması gereken özelliklerden yola çıkarak iş kavramını kendi kendilerine keşfetmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

| <b>ETKİNLİK A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>VERİLEN OLAYLARIN HANGİLERİNDE KUVVET VE YER DEĞİŞTİRME OLDUĞUNU TESPİT ETMEK VE BU KAVRAMLARDAN YOLA ÇIKARAK İŞ TANIMINA ULAŞMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Bu etkinliğin A bölümündeki tabloda, bir önceki etkinlikte öğrencilerden tahmin etmeleri istenen olaylardan hangilerinde iş yapıldığı hangilerinde ise iş yapılmadığı verilmiştir. Öğrencilerden tabloda boş bırakılan bölümleri doldurmaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise hangi olaylarda kuvvet ve yer değiştirme olup olmadığına dair cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.</li></ul> |                                                                                                                                          |

- A. (Bireysel çalışınız). Bir önceki etkinlikte verilen olaylardan hangilerinde iş yapıldığı ve hangilerinde iş yapılmadığı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre, tabloda boş bırakılan yerleri, 1. olay için verilen örneğe göre doldurunuz.

| OLAY                                                                                    | İŞ  | KUVVET |     | YERDEĞİŞTİRME |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----|---------------|-----|
|                                                                                         |     | VAR    | YOK | VAR           | YOK |
| 1. Ağırlığı yerden kaldıran halterci                                                    | VAR | ✓      |     | ✓             |     |
| 2. Kapıyı iten ama açamayan öğrenci<br>(Öğrencinin ayağı sabittir.)                     | YOK |        |     |               |     |
| 3. Market arabasını sabit hızla iterek süren kişi<br>(Sürtünme yoktur.)                 | VAR |        |     |               |     |
| 4. Kitap okuyan öğrenci                                                                 | YOK |        |     |               |     |
| 5. Sabit hızla yürürken sırtındaki çantayı taşıyan öğrenci<br>(Hava sürtünmesi yoktur.) | YOK |        |     |               |     |

| ETKİNLİK B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>FİZİKSEL ANLAMDA İŞ KAVRAMINDAN BAHSEDEBİLMEK İÇİN<br/>MUTLAKA BİR KUVVET VE BU KUVVETİN ETKİSİNDE BİR YER<br/>DEĞİŞTİRME OLMASI GEREKLİLİĞİNİ ÖĞRENCİLERE<br/>KEŞFETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Bu etkinliğin B bölümünde öğrencilere, iş kavramından bahsedebilmek için hangi özelliklerin olması gerektiği sorusu yöneltilmiştir.</li><li>✓ Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağında verilen alana ortak</li></ul> |                                                                                                                                                                                    |



*düşüncelerini not almaları istenecektir.*

- ✓ *Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.*
- ✓ *Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.*
- ✓ *Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşımları istenecektir.*
- ✓ *Etkinlik bitiminde iş kavramından bahsedebilmek için hangi özelliklerin olması gerektiği sorusunun doğru cevapları öğrencilere verilmeyecektir.*

- B. (Grup olarak çalışınız.) A bölümünde verdiğiniz cevapları grup arkadaşlarınızla tartışınız. Tartışmalarınız sonucunda fiziksel anlamda “İş” kavramından bahsedebilmek için hangi özellikler olmalıdır, not alınız.

.....

.....

### **ETKİNLİK C**

| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>FİZİKSEL ANLAMDA İŞ YAPILABİLMESİ İÇİN YER DEĞİŞTİRMENİN UYGULANAN KUVVET YÖNÜNDE OLMASI GEREKTİĞİ BİLGİSİNİ ÖĞRENCİLERE KEŞFETTİRMEK</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ <i>Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</i></li><li>✓ <i>Bu etkinliğin C bölümünde öğrencilerden, bir önceki etkinlikte verilen örneklerde, yer değiştirmenin gerçekleştiği olayları tekrar gözden geçirmeleri istenecektir.</i></li><li>✓ <i>Öğrencilere “Fiziksel anlamda iş yapılabilmesi için yer değiştirme ile uygulanan kuvvetin yönü arasında nasıl bir ilişki olmalıdır?” sorusu yöneltilmiştir.</i></li><li>✓ <i>Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağında verilen alana ortak düşüncelerini not almaları istenecektir.</i></li><li>✓ <i>Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</i></li><li>✓ <i>Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</i></li><li>✓ <i>Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</i></li><li>✓ <i>Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşımları istenecektir.</i></li><li>✓ <i>Etkinlik bitiminde “Fiziksel anlamda iş yapılabilmesi için yer değiştirme ile uygulanan kuvvetin yönü arasında nasıl bir ilişki olmalıdır?” sorusunun doğru cevapları öğrencilere verilmeyecektir.</i></li></ul> |                                                                                                                                              |

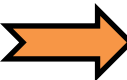
- C. (Grup olarak çalışınız.) Bir önceki etkinlikte verilen örneklerde, yer değiştirmenin gerçekleştiği olayları tekrar gözden geçirin. Yer değiştirme ile uygulanan kuvvetin yönü arasında bir ilişki var mı? Grup olarak tartışınız, cevaplarınızı not alınız.

.....

.....

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik için kendilerine verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                            |                                                                                   |                       |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> |  | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

### 3. AŞAMA: AÇIKLAMA (EXPLAIN)

*Bu aşamada öğrencilere iş kavramı ile ilgili bilimsel açıklamaları vermek ve bu açıklamaları öğrencilerin merak uyandırma ve keşif aşamalarındaki aktivitelerine bağlamak amaçlanmıştır.*

*“KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**KONUMUZU AÇIKLAYALIM!**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

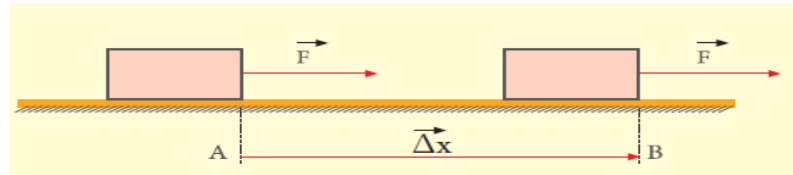
#### ETKİNLİK A

##### AMAÇ

##### İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ TEMEL TEORİK BİLGİLERİ VERMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere iş kavramı ile ilgili açıklamalar yapılacak ve öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine verilen bu açıklamaları dikkatlice takip etmeleri istenecektir.
- ✓ Açıklamalar yapılırken, kuvvet ve yer değiştirme kavramları da hatırlatılarak sembol, formül ve birimler vurgulanacaktır.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilir.

A. (Bireysel çalışınız). Öğretmeninizin konu ile ilgili açıklamalarını dinleyiniz.



Cisme uygulanan kuvvet, şekildeki gibi cismin yerini değiştirmiş olsun.

Yapılan iş= W,

Kuvvet=F,

Yer değiştirme= $\Delta x$  sembolleriyle gösterilir ise,

➤ Yapılan işin değeri; kuvvet ile yer değiştirmenin çarpımına eşittir.

$$\text{İş} = \text{Kuvvet} \times \text{Yer değiştirme}$$

$$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x}$$

➤ İş skaler bir büyüklüktür ve birimi Joule'dür.

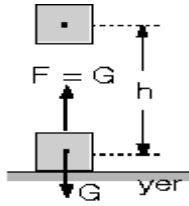
$$1 \text{ joule} = 1 \text{ newton} \cdot 1 \text{ metre}$$

$$1J=1Nm$$

**Fiziksel anlamda “İş” ten bahsedebilmek için;**

- ✓ Cisme uygulanan bir kuvvet olmalıdır.
- ✓ Cisim bu kuvvetin etkisinde yer değiştirme yapmalıdır.
- ✓ Cisme uygulanan kuvvet ile cismin yaptığı yer değiştirmenin aynı doğrultulu olması gerekir.

**Yerçekimine karşı yapılan iş:**



Bir cisim yerden yukarı doğru cismin ağırlığına eşit bir kuvvetle hareket ettirilirken yerçekimine karşı iş yapılır. Yapılan iş kuvvet ile h yolunun çarpımına eşittir.

$$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x}$$

$$W = G \cdot H$$

**Not:**

**Kuvvet 0 (Sıfır) ise,**

Cismin **yer değiştirmesi 0 (Sıfır) ise,**

ya da

Cisme uygulanan kuvvet ile cismin yaptığı yer değiştirme birbirine **dik** ise yapılan iş de **0 (sıfır)** olur.

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ BİLGİLERİ TEKRAR ETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ B bölümünde öğrencilerden A bölümündeki açıklamalar içerisinde sorular çıkararak soruları cevaplandırmaları istenmiştir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.</li> </ul> |                                                        |

- ✓ *Süre bitiminde gruplardan bazı öğrencilere söz verilerek soru ve cevaplarını okumaları istenecektir.*
- ✓ *Sınıfça tartışılarak doğru ve yanlış cevaplar tespit edilecek, yanlış cevaplar düzeltilecektir.*

B. (Bireysel çalışınız). A bölümündeki açıklamaların içerisinde sorular çıkararak sorularınızı cevaplandırınız. **(Bilişsel-Tekrarlama)**

| SORU | CEVAP |
|------|-------|
| 1.   | 1.    |
| 2.   | 2.    |
| 3.   | 3.    |

| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ BİLGİLERİ EZBERLETMEK, TEKRAR ETTİRMEK VE ÖĞRENCİLER TARAFINDAN KAVRANILDIĞINDAN EMİN OLMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ C bölümünde öğrencilerden verilen bilgileri ezberleyene kadar, sözlü ya da yazılı olarak tekrar etmeleri istenir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek verilen bilgilerin öğrenciler tarafından tekrar yapılıp yapılamadığı kontrol edilecektir. Eğer sınıfın çoğunun tekrar yapabildiği görülürse bir sonraki etkinliğe geçilir. Yapılamıyorsa öğrencilere bir miktar daha süre verilerek tekrar kontrol edilecektir.</li> </ul> |                                                                                                                          |

C. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki bilgileri sözlü olarak ya da yazarak ezberleyinceye kadar tekrar ediniz. **(Bilişsel-Tekrarlama)**

İş birimi Joule’dür,  $N \times m$  de iş birimi olarak kullanılabilir.

İş skaler bir büyüklüktür.

İş, kuvvet ile yer değiştirmenin çarpımına eşittir.

İş  $W$  sembolüyle gösterilir.

## ETKİNLİK D

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>ÖĞRENCİLERİN ÖNCEKİ AŞAMALARDA İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ ULAŞTIKLARI SONUÇLARI KONTROL ETMELERİNİ SAĞLAMAK</b></li><li>• <b>YENİ ÖĞRENDİKLERİ BİLGİLERİN ÖN BİLGİLERİNDE DEĞİŞİKLİK MEYDANA GETİRİP GETİRMEDİĞİNİ ORTAYA ÇIKARMAK</b></li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “<b>KONUMUZU AÇIKLAYALIM!</b>” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ D bölümünde öğrencilerden;<br/><i>Verilen iş tanımını dikkate alarak MERAK UYANDIRMA aşamasında kendi yaptıkları iş tanımını kontrol ederek karşılaştırmaları ve varsa hatalarını düzeltmeleri istenecektir.</i><br/><i>Verilen AÇIKLAMALARI dikkate alarak KEŞİF aşamasında buldukları sonuçları yeniden gözden geçirmeleri ve varsa hatalarını düzeltmeleri istenecektir.</i></li><li>✓ İş kavramı ile ilgili önceki düşünceleri ile açıklamalardan sonraki düşünceleri arasında farklılıklar olup olmadığını not almaları istenecektir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde gruptan bazı öğrencilere söz verilerek düşüncelerini açıklamaları istenecektir. <b>MERAK UYANDIRMA VE KEŞİF</b> aşamalarındaki doğru bilgiler ortak karara bağlanacak ve konunun kavrandığından emin olunduktan sonra bir sonraki aşamaya geçilecektir.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

**D.** (Bireysel çalışınız). Verilen iş tanımını ve yapılan açıklamaları dikkate alarak MERAK UYANDIRMA aşamasında yaptığınız iş tanımını ve KEŞİF aşamasında bulduğunuz sonuçları yeniden gözden geçiriniz ve varsa hatalarınızı düzeltiniz. Öğretmeninizin açıklamalarından sonraki ve önceki düşünceleriniz arasında farklılıklar var mı, var ise belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik için kendilerine verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                    |                                                                                   |                       |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| <br>ETKİNLİK İÇİN<br>VERİLEN SÜRE |  | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                      |
|                                                                                                                    |  | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                        |
|                                                                                                                    |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım var- |

#### 4. AŞAMA: GENİŞLETME (ELABORATE)

*Bu aşamada öğrencilerin iş kavramıyla ilgili öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uyarlayabilmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

#### ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!

SÜRE: 10 DAKİKA

| ETKİNLİK A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | METİNDEKİ OLAYLAR İÇİNDEN İŞ YAPILANLARI TESPİT ETTİRMEK |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden verilen metni dikkatlice okumaları istenecektir. Öğrencilere metni okumaları için 2 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Süre sonunda öğrencilerden grup olarak tartışıp metin içerisinde fiziksel anlamda “İş” olduğunu düşündükleri olayların altını çizmeleri istenecektir.</li><li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li><li>✓ Bu görev için ise öğrencilere 1 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek metinde iş olduğunu düşündükleri olayları sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması sonucu metnin içindeki iş olan olayların tamamı tespit edilerek karara bağlanacaktır.</li></ul> |                                                          |

- A. (Grup olarak çalışınız.) Aşağıda size verilen metni dikkatlice okuyunuz. Metin içerisinde fiziksel anlamda “İş” olduğunu düşündüğünüz olayların altını çiziniz.



## İZCİ KAMPINDA GEÇEN BİR GÜN



9. sınıfa giden Emre, Alp, Selin ve Zeynep, okullarındaki izci liderlerinin eşliğinde sınıfça Kızılcahamam'da bulunan izci kampına gidecekleri için çok heyecanlıydılar. Cumartesi sabahı daha gün ışımadan yola koyuldular. Kamp alanına vardıklarında ilk olarak çadırlarını kurmaya başladılar. Çadır kurmak düşündükleri kadar kolay değildi. Emre malzemelerin olduğu kutuyu yerden kaldırmak istedi, ama kutu oldukça ağırdı. Bunun üzerine kutuyu yatayda ayağıyla sabit hızla 50 N'luk kuvvetle 1 m itti. (Sürtünme ihmal edilmiştir.) Daha sonra gözü içinde diğer malzemelerin bulunduğu 40 kg kütleli kutuya ilişti. Onu da eğilerek elleriyle itmeye çalıştıysa da yerinden kıpırdatamadı. Diğer tarafta Alp, kamp zilini ağaca asma görevini üstlenmişti. Demirden yapılmış zil, 1 kg kütleyle sahipti. Alp yüksekliğinin 1, 5 m olduğunu düşündüğü ağaca tırmanarak zili asmayı başardı. Selin ve Zeynep ise, havanın kararmaya başlamasıyla beraber, akşam yemeği saatinin yaklaşması üzerine, otobüslerinde bulunan yemek malzemelerini kamp alanına taşımaya başlamışlardı bile. Zeynep bulundukları yerden 10 m uzaklıktaki otobüse kadar yürüdü. Dönerken elinde her biri 250 g kütledeki 6 konserve kutusu vardı. Ancak kutulardan biri elinden kayarak 1m yükseklikten yere düştü. Selin hemen arkadaşına yardıma koştu. Kamp alanına vardıklarında konserve kutularını tek tek yerden alarak 1m yüksekliğindeki seyyar raflara yerleştirdiler. Alp üzerine malzeme koyulacak 2 kg kütleli ahşap masayı yatayda 0,5 m çekti ancak masanın yerini beğenmemiş olacak ki ters yönde çekerek eski yerine getirdi. Akşam olduğunda, çadırlar kurulmuş, yemekler ise çoktan hazırlanmıştı. Kamp zilinin sesini duyar duymaz bütün sınıf kamp ateşinin etrafında

yerini almıştı bile. Ateşin alevi yüzlerini aydınlatırken, öğrenciler beraber söyledikleri şarkılar eşliğinde kamptaki ilk günlerini bitirdiler.

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>METİNDEKİ OLAYLAR İÇİNDEN İŞ YAPILANLARDA KUUVET VE YER DEĞİŞTİRME OLDUĞU DÜŞÜNÜLEN BİLGİLERİ TESPİT ETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden grup olarak tartışıp metnin içerisinde fiziksel anlamda iş olduğunu düşündükleri olaylar ile bu olaylarda kuvvet ve yer değiştirme olduğunu düşündükleri bilgiler için tabloyu doldurmaları istenecektir.</li><li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek metinde iş olduğunu düşündükleri olaylardaki kuvvet ve yer değiştirmelerin neler olduğunu sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması sonucu metnin içindeki iş olan olaylardaki kuvvet ve yer değiştirmelerin tamamı tespit edilerek karara bağlanacaktır.</li></ul> |                                                                                                                      |

B. (Grup olarak çalışınız.) Metnin içerisinde fiziksel anlamda iş olduğunu düşündüğünüz olaylar ve bu olaylarda kuvvet ve yer değiştirme olduğunu düşündüğünüz bilgiler için aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

| Olay                                                  | Kuvvet | Yer değiştirme |
|-------------------------------------------------------|--------|----------------|
| Emre'nin kutuyu yatayda 50 N'luk kuvvetle 1 m itmesi  |        |                |
| Alp'in 1 kg kütleli zili yerden 1, 5 m yükseğe asması |        |                |
| Konserve kutusunun 1 m yüksekten yere düşmesi         |        |                |
| Konserve kutularının yerden 1 m yükseklikteki raflara |        |                |

| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>METİNDEKİ OLAYLAR İÇİNDEN İŞ YAPILMAYANLARI TESPİT ETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin C bölümünde öğrencilerden metnin içerisinde fiziksel anlamda iş olmadığını düşündükleri olayları belirleyerek tabloya yazmaları, neden bu şekilde düşündüklerini de belirtmeleri istenecektir.</li> <li>✓ Gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek metinde iş olmadığı düşündükleri olayları ve nedenlerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması sonucu metnin içindeki iş olmayan olayların tamamı tespit edilerek neden iş olmadıkları da karara bağlanacaktır.</li> </ul> |                                                                    |

C. (Grup olarak çalışınız.) Metnin içinde iş olmadığını düşündüğünüz olaylar da var mı, varsa belirtiniz ve neden iş olmadığını açıklayınız.

|               |                                                                                              |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Olay</b>   | Emre'nin 40 kg kütleli kutuya eğilerek elleriyle itmeye çalışması ama yerinden kıpırdamaması |
| <b>Nedeni</b> | Yer değiştirme yok                                                                           |
| <b>Olay</b>   | Zeynep'in kamp alanından 10 m uzaklıktaki otobüse kadar yürümesi                             |
| <b>Nedeni</b> | Yatayda etki eden kuvvet yok                                                                 |
| <b>Olay</b>   | Alp'in 2 kg kütleli masayı çekip tekrar eski yerine getirmesi                                |
| <b>Nedeni</b> | Yer değiştirme sıfır                                                                         |

| ETKİNLİK D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | İŞ KAVRAMI İÇİN FARKLI ORTAMLARDAN ÖRNEKLER YAZMAK |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ C bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında verilen farklı ortamlar için iş olabilecek olayları yazmaları ve daha önceki etkinliklerde öğrendikleri bilgiler yardımıyla o olayların “iş” olma nedenlerini not almaları istenecektir.</li> <li>✓ Öğrenciler arasında dolaşarak yönlendirmeler yapılabilir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Süre bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek yazdıklarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek örneklerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması verilen örneklerin doğruluğu karara bağlanacaktır.</li> </ul> |                                                    |

- D. (Bireysel çalışınız.) Daha önceki etkinliklerde bir izci kampında geçen olaylarda fiziksel anlamda “iş” yapılanları tespit etmiştik. Aşağıda verilen ortamlarda iş yapılabilecek örnek olaylar yazınız, bu olayların neden iş olduğunu düşündüğünüzü kısaca açıklayınız. Örneklerinizi grup arkadaşlarınızla da paylaşınız. **(Genişletme-Genelleme)**

| SINIF                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>*Örnek olay:</b> Cem’in sırasını iterek yerini değiştirmesi</p> <p>.....</p> |

| İNŞAAT                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>*Örnek olay:</b> Vincin bir çimento torbasını inşaatın zemin katından 2. katına çıkarması</p> <p>.....</p> |

| FUTBOL MAÇI                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>*Örnek olay:</b> Volkan’ın kale vuruşu yapması</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |

| PASTANE                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>*Örnek olay:</b> Pastacının fırından çıkan pastaları raflara yerleştirmesi</p> <p>.....</p> |

## ETKİNLİK E

### AMAÇ

**ÖĞRENCİLERE İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ FARKLI BAĞLAMLAR ÜZERİNDEN ÖĞRENDİKLERİ BİLGİLERİ KENDİ ÖZGÜN İFADELERİNİ KULLANDIRTARAK ÖZETLETMEK**

- ✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin E bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ E bölümünde öğrencilerden İŞ kavramı ile ilgili öğrendiklerini kendi cümlelerini kullanarak özetlemeleri istenecektir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Bu bölümü tamamlamaları için öğrencilere 1 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek özetlerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Paylaşılan bilgilerde karşılaşılan hatalı ifadeler sınıfça tartışılarak düzeltilecektir.

E. (Bireysel çalışınız.) “İş” kavramı ile ilgili öğrendiklerimizi kendi cümlelerinizi kullanarak özetleyiniz. **(Genişletme-Özetleme&Yeniden yazım)**

.....

.....

.....

.....

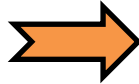
.....

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik için kendilerine verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

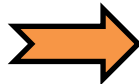
❖ (Grup olarak çalışınız). Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



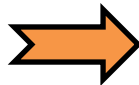
**ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE**



Çok fazlaydı.



Yeterliydi.



..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 5. AŞAMA: İLİŞKİLENDİRME (EXTEND)

*Bu aşamada öğrencilerin iş kavramı ile ilgili öğrendiklerini günlük hayatta karşılarına çıkacak durumlarla ilişkilendirebilmeleri amaçlanmaktadır.*

*“KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | İŞ KAVRAMINI GÜNLÜK HAYAT ÖRNEKLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ A bölümünde öğrencilere ünlü oyuncu Kemal Sunal’ın çok sevilen filmlerinden birisinin konusunu içeren bir metin verilmiştir. Öğrencilerden metni dikkatlice okumaları istenecektir.</li><li>✓ Öğrencilere film metninin içinden bir örnek yardımıyla, öğrendikleri konuyla ilişkili olabilecek sorular yöneltilecek ve grup olarak tartışarak, sonuçları not almaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek sorulara verdikleri cevapları sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması sonucu doğru cevaplar belirlenecektir.</li></ul> |                                                        |

- A. (Grup olarak çalışınız). Aşağıdaki metni okuyunuz. Size yöneltilen soruları metni dikkate alarak grup arkadaşlarınızla birlikte tartışınız, cevaplarınızı önceki aşamalarda öğrendiklerinizden de yararlanarak verilen bölüme not alınız.





Kartal Tibet yönetmenliğinde çekilen ve Kemal Sunal'ın başrolde olduğu film 1980'li yılların Yeşilçam klasikleri arasında yer almaktadır. Konusuna gelince;

Her bebek doğar doğmaz ağlamaya başlar ama adı Yusuf konulan bebek diğerlerinden çok farklıdır; Yusuf (Kemal Sunal) hiç ağlamaz aksine sürekli güler. Yusuf bebek büyür, çocuk olur, genç olur, hatta koca adam olur ama ömrü boyunca asla ağlayamaz; en üzücü olaylarda dahi sinirden gülmeye başlar. Zaman geçer Yusuf evlenir. Ancak aksilikler, fakirlik peşini bir türlü bırakmaz. Buna rağmen,

çevresindekiler onu yanlış anlasa, ailesi kızsada dahi Yusuf'un elinden hiçbir şey gelmez ve sürekli gülmeye devam eder. Ta ki kendi çocuğu dünyaya gelip de ağlamaya başlayıncaya kadar. O güne kadar her şeye gülen Yusuf kendi çocuğu doğduğunda sevinçten ağlamaya başlar.



Filmin en ilginç ve komik sahnelerinden biri de, oturdukları gecekondu sürekli zabıtarlar tarafından yıkılan Yusuf ile eşi Naciye'nin en sonunda seyyar bir gecekondu yaparak bağladıkları bir ip yardımıyla gecekondularını da beraberlerinde gittikleri her yere çekerek götürmeleridir.

**Sizce Yusuf ile Naciye gecekondularını yere paralel yatay bir kuvvetle çekerek götürürken fiziksel anlamda iş yapıyorlar mı? Eğer çekmelerine rağmen gecekonduyu hareket ettiremezlerse iş yapılmış olur mu?**



.....

.....

.....

Sizce Yusuf gecekonduyu tek başına çekerse, Naciye'yle beraber çekmesine göre yapılan işte değişiklik olur mu? Cevabınız evet ise nasıl bir değişiklik olur, belirtiniz?



.....

.....

.....

Sizce Yusuf ile Naciye, gecekondularını asfalt yol da mı, toprak zeminde mi daha kolay çekerler, nedenini açıklayınız?



.....

.....

.....

Sizce Yusuf ve Naciye, gecekondularını kaçırmaya çalışırken, gecekondunun hareket yönünün tam zıt yönünden de zabıtalara çekerse, gecekondunun nasıl bir hareketi olabilir, olasılıkları yazınız? Zabıtalara yaptığı iş pozitif mi negatif mi olur, neden?



.....

.....

.....

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>İŞ KAVRAMIYLA İLİŞKİLİ OLACAK FARKLI GÜNLÜK HAYAT ÖRNEKLERİ ARAŞTIRMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilere iş kavramı ile ilgili günlük hayatta karşılarına çıkabilecek başka örnekler olup olmadığı sorulacaktır.</li><li>✓ Öğrencilerden bu örnekleri izledikleri sinema veya televizyon filmlerinden seçmeleri</li></ul> |                                                                               |



istenecektir.

- ✓ Öğrencilerden buldukları örnekleri çalışma yaprağında verilen bölüme yazmaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek örnekleri sınıfla paylaşımları istenecektir.
- ✓ Yanlış olabilecek örnekler sınıfla beraber düzeltildikten sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

B. (Grup olarak çalışınız.) Sizin aklınıza gelen ve bugüne kadar sinemada veya televizyonda izlediğiniz bir filmde fiziksel anlamda “iş” yapıldığını düşündüğünüz bir sahneyi ve o sahnedeki kuvvet ve yer değiştirmenin ne olduğunu kısaca belirtiniz. **(Genişletme-Genelleme)**

.....

.....

.....

### ETKİNLİK C

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ YENİ KARŞILAŞILAN BİR PROBLEMİ ÇÖZEBİLMEK ÜZERE KULLANMAK |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin C bölümünde öğrencilere bir uzay mekiği içerisindeki yaşam hakkında bir haber metni verilecek ve bu metinde yer alan bilgiler ışığında bir tartışma sorusu yöneltilecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek düşüncelerini sınıfla paylaşımları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması sonucu soru ile ilgili ortak bir karara varılacaktır.</li></ul> |                                                                               |

(Grup olarak çalışınız). Aşağıda bir uzay mekiği içindeki günlük yaşamı anlatan bir haber kesitine yer verilmiştir. Bu haberi okuduktan sonra, şimdiye kadar öğrendiğiniz bilgileri de kullanarak; “yerçekimsiz bir ortam olan uzayda, uzay mekiği içinde bir cismi bir yerden alıp başka bir noktaya götüren bir astronotun iş yaptığını düşünebilir misiniz?” sorusunu arkadaşlarınızla tartışınız. Cevabınız evet ise nedenlerini, hayır ise nedenlerini belirtmeyi unutmayınız. Cevaplarınızı diğer sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız. **(Eleştirel Düşünme)**



Binlerce kilometre yükseklikte daracık kapsüller içinde yaşamaya çalışan astronotlar yörüngede her şeyin tam bir eğlenceye dönüştüğünü söylüyor. Ama orada yaşam bir o kadar da zor. Yerçekimsiz ortamda diş fırçanızı elinizden bir kaçırdınız mı bir daha yakalayabilene aşk olsun. Canınız portakal suyu mu çekti. O zaman havada uçan portakal suyu damlalarını tek tek yakalamanız gerekecek. Uzayda yaşamın fiziksel zorlukları da hayli fazla. Dünyadaki aksine, ağırlıksız ortamda kan, astronotun başında birikiyor. Kafatasında artan basınç şişkin yüz sendromuna yol açıyor. Bacaklar ise, azalan sıvı basıncı nedeniyle inceliyor ve örümcek bacakları görüntüsüne kavuşuyor. Yerçekimi kuvveti ortadan kalkınca, omurgadaki esnek diskler ve onlarla birlikte bütün bel omuru esnemeye başlıyor. Böylece ağırlıksız ortam, boyun birkaç santim uzamasına neden oluyor. Bu da sırt ağrılarını beraberinde getiriyor. Bu nedenle astronotlar yeryüzüne indikten sonra yürütülmüyor, taşınarak özel bakım çadırına götürülüyor. Birçok astronot, ilk günün akşamında yatmaya gittiğinde, daha doğrusu uyku tulumuna girdiğinde, başka bir olayla şoke oluyor. Gözlerini kapattıkları halde yıldız kümeleri gördüklerini söylüyor. Uzaydaki güçlü parçacık ışıması, gözün içine kadar ulaşıyor ve orada ışık patlamalarına yol açıyor. Yeryüzünde ise bu ışıma, atmosfer tarafından geriye yansıtılıyor.

## ETKİNLİK D

### AMAÇ

### KAVRAM HARİTASI ÇİZEREK ÖĞRENİLEN KAVRAMLARI BİRBİRLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK

- ✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin D bölümünde öğrencilerden iş ile ilgili bildikleri ve yeni öğrendikleri tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çizmeleri istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan KAVRAM HARİTALARI öğrencilerde kalacak, bir sonraki aşamada bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturmak amaçlı kullanılacaktır.

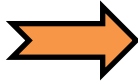
C. (Grup olarak çalışınız). İş ile ilgili olan tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz. (Örgütlenme-Kavram Haritası)

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik için kendilerine verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



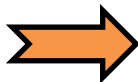
ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE



Çok fazlaydı.



Yeterliydi.



..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 6. AŞAMA: PAYLAŞMA (EXCHANGE)

*Bu aşamada öğrencilerin iş kavramıyla ilgili öğrendikleri bilgileri paylaşımları amaçlanmıştır.*

*“PAYLAŞMA ZAMANI!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

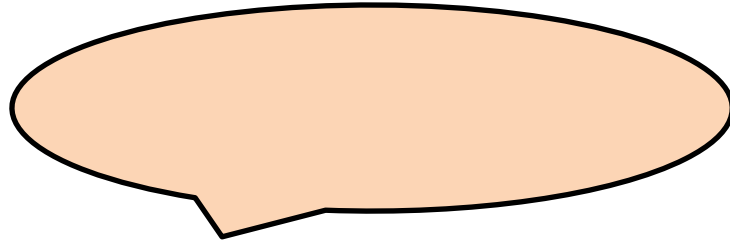
**PAYLAŞMA ZAMANI!**

**SÜRE: 15 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                                                            | İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.                                    |                                                     |
| ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere “Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız?” sorusu yöneltilmiştir. |                                                     |
| ✓ Öğrencilerden cevaplarını çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.                                                                          |                                                     |
| ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.                                                                                                        |                                                     |
| ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.                                                                                          |                                                     |
| ✓ Öğrenciler arasında dolaşarak tüm öğrencilerin görevini yerine getirmesi sağlanacaktır.                                                                       |                                                     |
| ✓ Etkinlik bitiminde isteyen öğrencilere söz verilerek yazdıklarını okumaları istenecektir.                                                                     |                                                     |

- A. (Bireysel çalışınız). Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız? Cevabınızı aşağıdaki bölüme yazınız. **(Örgütlenme-Ana hatları çıkarmak)**



- ❖ Cümlelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

## ETKİNLİK B

| AMAÇ                                                                                                                                                               | İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ✓ Öğrencilerden “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.                                                                                 |                                                     |
| ✓ Etkinliğin B bölümünde bir önceki aşamada oluşturulan Kavram Haritaları kullanılarak öğrencilerle birlikte bir SINIF KAVRAM HARİTASI (tahtada) oluşturulacaktır. |                                                     |
| ✓ Bu etkinlik sınıf olarak yapılacaktır.                                                                                                                           |                                                     |
| ✓ Bu bölüm için 12 dakika süre ayrılacaktır.                                                                                                                       |                                                     |
| ✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan SINIF KAVRAM HARİTASI fotoğraflanarak ürün olarak saklanacaktır.                                                                  |                                                     |

- B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturunuz. (Örgütlenme-Kavram Haritası)

|                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik için kendilerine verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir. |
| ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.                                   |

- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE

→

☐

Çok fazlaydı.

→

☐

Yeterliydi.

→

☐

..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 7. AŞAMA: DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

*Bu aşamada yöneltilen sorularla hem öğrencilerin kendilerini, hem de öğretmenin öğrencilerin ne kadar öğrendiğini değerlendirmesi amaçlanmıştır.*

*“NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI? SÜRE: 15 DAKİKA**

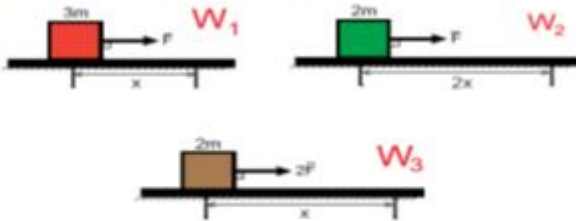
### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                                                        | ÖĞRENCİLERİN İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ BİLGİ VE BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEK |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir. |                                                                         |
| ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplamaları istenecektir.                                                     |                                                                         |
| ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.                                                                                                    |                                                                         |
| ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.                                                                                     |                                                                         |
| ✓ Etkinlik bitiminde sorular sınıfta cevaplandırılacaktır.                                                                                                  |                                                                         |

A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki soruları cevaplayınız. Süre bitiminde soruları öğretmeninizle birlikte çözünüz, cevaplarınızı kontrol ediniz.

#### Soru 1.

Sürtünmesiz sistemdeki cisimler  $F$ ,  $F$  ve  $2F$  büyüklüğündeki kuvvetlerle  $x$ ,  $2x$  ve  $x$  mesafelerini alıyor.



Yapılan işler sırasıyla  $W_1$ ,  $W_2$  ve  $W_3$  olduğuna göre işler arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

#### Çözüm 1.

$$W_1 = F \cdot x$$

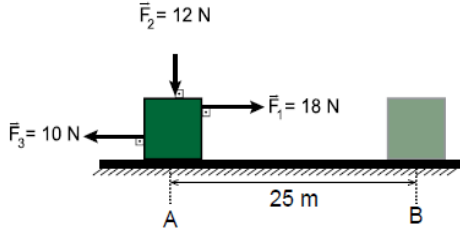
$$W_2 = F \cdot 2x$$

$$W_3 = 2F \cdot x$$

$$W_2 = W_3 > W_1$$

**Soru 2.**

Sürtünmesiz ortamdaki cisim şekildeki üç kuvvetin etkisiyle A noktasından B noktasına götürülüyor.



Buna göre, net kuvvetin yaptığı iş kaç J dür?

- A) 200    B) 250    C) 300    D) 450    E) 600

**Çözüm 2.**

$$F_{\text{net}} = F_1 - F_3 = 18 - 10 = 8 \text{ N}$$

$$W = 8 \cdot 25 = 200 \text{ J}$$

**Soru 3.**

Aşağıdaki durumların hangisinde yerçekimine karşı iş yapılmıştır?

- A) Ağırlık kaldıran halterci  
B) Arabayı iterek götürmek  
C) Serbest bırakılan cismin düşmesi  
D) Bisiklet sürmek  
E) Pencereyi çekerek açmak

**Çözüm 3.**

- A) Ağırlık kaldıran halterci

**ETKİNLİK B****AMAÇ****ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLER BİTİMİNDE KENDİLERİNİ DEĞERLENDİRMELERİNİ SAĞLAMAK**

- ✓ Öğrencilerden “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden “Günlüğüm” adlı çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerin tüm çalışma yaprakları toplanacaktır.



**B.** (Bireysel çalışınız). “Günlüğüm” bölümünü doldurunuz.

**GÜNLÜĞÜM**

NELER ÖĞRENDİM?

HANGİ KAVRAMLARI İYİ ANLADIM?



HANGİ KAVRAMLARI TAM ANLAYAMADIM?



HANGİ ETKİNLİKLER BANA KOLAY GELDİ?



HANGİ ETKİNLİKLER BANA ZOR GELDİ?



KONUNUN İŞLENİŞ STİLİ BANA UYGUN MUYDU?

BAŞKA BİR KONUYU AYNI STİLE ÖĞRENEBİLİR MİYİM?

EN ÇOK HANGİ ARKADAŞIMDAN YARAR GÖRDÜM?

ZAMANIMI İYİ PLANLAYABİLDİM Mİ?





## ***B. İŞİMİZ GÜCÜMÜZ ENERJİ İ***

**Dersin Adı:** Fizik

**Sınıf:** 9. sınıflar (Deney Grupları)

**Ünitenin Adı:** Enerji

**Öğrenci Kazanımları:**

**9.4.1.1.** İş, enerji ve güç kavramlarını açıklar ve birbirleriyle ilişkilendirir.

2. Mekanik enerji, elektrik enerjisi, nükleer enerji gibi farklı enerji türleri için verilen örnekler ile öğrencilerin iş ve enerji kavramlarını ilişkilendirmeleri sağlanır.
3. Öğrencilerin iş ve güç kavramlarının matematiksel modellerini incelemeleri sağlanır.
4. Öğrenciler iş ve güç kavramları ile ilgili günlük hayattan mekanik ile ilgili problemler çözer.

- ✚ Güç kavramı ile yapılan işin veya aktarılan enerjinin hızı arasında bağlantı kurar.
- ✚ Güç kavramının matematiksel modelini kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.

**Öğrenme-Öğretme Yöntemi:** Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli

**Önerilen Süre:** 1 ders saati

## 1. AŞAMA: MERAK UYANDIRMA (ENGAGE)

*Bu aşamada öğrencilerin derse karşı merakını uyandırmak ve öğrencilerin ön bilgileri yardımıyla işi nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.*

*“BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

### *ETKİNLİK A*

#### *AMAÇ*

**ÖĞRENCİLERİN FİZİKSEL ANLAMDAKİ GÜÇ KAVRAMINI  
NASIL ALGILADIKLARINI ORTAYA ÇIKARMAK**

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Çalışma yaprağında öğrencilere bir inşaat alanındaki 4 adet vincin yaptıkları işleri ve bu işleri yapma sürelerini gösteren bir tablo verilmiştir. Öğrencilerden bu vinçlerden hangisinin en güçlü olduğunu tahmin etmeleri ve neden öyle düşündüklerini açıklamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise hangi olaylarda hangi vincin en güçlü olduğuna dair cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.

- A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki tabloda bir inşaat alanında çimento çuvallarını inşaatın belli katlarına çıkaran 4 vincin yaptıkları iş ve bu işlerin yapılma süreleri gösterilmektedir. Size göre bu vinçlerden hangisi en güçlüdür? Cevabınızı nedeniyle birlikte not alınız.

| VİNC | YAPILAN İŞ (J) | İŞİN YAPILMA SÜRESİ (s) |
|------|----------------|-------------------------|
| 1    | 200            | 10                      |
| 2    | 200            | 20                      |
| 3    | 100            | 10                      |
| 4    | 100            | 5                       |

.....

.....

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>ÖĞRENCİLERİN A ETKİNLİĞİNDE VERİLEN TABLOYA GÖRE GÖRE SEÇTİKLERİ VİNCİN NEDEN EN GÜÇLÜ OLDUĞUNA YÖNELİK BİREYSEL OLARAK BELİRLEDİKLERİ TAHMİNLERİNİ GRUP VE SINIF ARKADAŞLARIYLA PAYLAŞMALARI</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A bölümündeki çalışma tamamlandıktan sonra öğrencilere grup arkadaşlarıyla bir araya gelmeleri söylenir.</li> <li>✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler A etkinliğinde kendilerine yöneltilen soruyu grup olarak tartışacaklardır. Gruptaki her bir öğrenci düşüncesini belirtecek, nedenini de açıklayacaktır. Öğrenciler tartışma sonrası hem kendi düşüncelerini hem de arkadaşlarının düşüncelerini çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazacaklardır.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek, hangi vinci seçtiklerine dair grup tartışması sonrası vardıkları sonuçları sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması sonrası olaylarla ilgili doğru bilgiler bu aşamada karara bağlanmaz.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                      |

- B.** (Grup olarak çalışınız). A etkinliğinde verdiğiniz cevapları grup olarak tartışınız. Hangi vinci en güçlü olduğunu düşünüyorsunuz? Gruptaki her öğrencinin düşüncesini belirtmesini istiyoruz. Düşüncelerinizi belirtirken nedenini de açıklamayı unutmayınız. Tartışma sonrası çalışma yaprağınıza kendi düşüncelerinizin yanı sıra farklı düşünceleri olan arkadaşlarınızın ifadelerini de not alınız.

Kendi düşüncem.....  
.....

**Arkadaş 1:**

Adı: .....

Düşüncesi: .....

**Arkadaş 2:**

Adı: .....

Düşüncesi: .....

**Arkadaş 3:**

Adı: .....

Düşüncesi: .....

| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>ÖĞRENCİLERİN FİZİKSEL ANLAMDAKİ GÜÇ KAVRAMINI KENDİ ALGILADIKLARI ŞEKİLDE KENDİ CÜMLELERİYLE İFADE ETMELERİNİ SAĞLAMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ C bölümünde, öğrencilerden B bölümündeki grup tartışmalarını ve sınıftaki diğer arkadaşlarının düşüncelerini de dikkate alarak kendi cümleleriyle “güç”ün tanımını yapmaları istenecektir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 1 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek yazdıkları cümleler okutulacaktır.</li><li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise sınıfta okutulan güç tanımlarının doğru ya da yanlış olduğuna dair yönlendirmeler yapılmayacaktır.</li></ul> |                                                                                                                               |

C. (Bireysel çalışınız) Sizce fiziksel anlamda “Güç” ne demektir? B bölümünde aldığınız notları ve sınıf arkadaşlarınızın tespitlerini de dikkate alarak kendi cümleinizle “Güç”ün tanımı yazınız.

**Benim “GÜÇ” tanımım:** .....  
.....  
.....

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                            |                                                                                   |                       |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> |  | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

## 2. AŞAMA: KEŞİF (EXPLORE)

*Bu aşamada öğrencilerin fiziksel anlamda “güç”ten bahsedebilmek için olması gereken özelliklerden yola çıkarak güç kavramını kendi kendilerine keşfetmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

#### AMAÇ

**TABLODA VERİLEN GÜÇ DEĞERLERİNDEN YOLA ÇIKARAK  
GÜÇ TANIMINA ULAŞMAK**

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Bu etkinliğin A bölümündeki tabloda, bir önceki etkinlikte bahsedilen vinçlerin güç değerleri verilmiş olup, vinçler en güçlü olandan en az güçlü olana doğru sıralanmıştır. Bu bilgiler ışığında öğrencilerden bir önceki etkinliklerde verdikleri cevapları kontrol etmeleri ve yapılan iş ile işin yapılma hızı arasında bir ilişki kurmaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise grup sözcülerine söz verilerek notlarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Bu aşamada öğrencilere güç ile yapılan iş ve işin yapılma hızı arasındaki ilişkinin ne olduğu söylenmeyecektir.

- A. (Grup olarak çalışınız). Bir önceki etkinlikteki tabloda verilen 4 vincin güç değerleri aşağıdadır. Buna göre bir önceki etkinlikte verdiğiniz cevapları gözden geçiriniz. Size verilen cevaplar ışığında grup arkadaşlarınızla tartışarak “Fiziksel anlamda “güç” ten bahsedebilmek için yapılan iş ve işin yapılma hızı arasında nasıl bir ilişki olabilir?” sorusunu cevaplayınız.

| VİNC | YAPILAN İŞ (J) | İŞİN YAPILMA SÜRESİ (s) | GÜÇ |
|------|----------------|-------------------------|-----|
| 1    | 200            | 10                      | 20  |
| 2    | 200            | 20                      | 10  |
| 3    | 100            | 10                      | 10  |
| 4    | 100            | 5                       | 20  |

1. Vincin Gücü = 4. Vincin Gücü > 2. Vincin Gücü = 3. Vincin Gücü

.....

.....

.....

.....

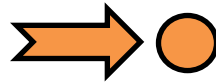
.....

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



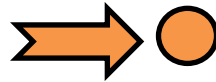
**ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE**


☐

Çok fazlaydı.


☐

Yeterliydi.


☐

..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

### 3. AŞAMA: AÇIKLAMA (EXPLAIN)

*Bu aşamada öğrencilere güç kavramı ile ilgili bilimsel açıklamaları vermek ve bu açıklamaları öğrencilerin merak uyandırma ve keşif aşamalarındaki aktivitelerine bağlamak amaçlanmıştır.*

*“KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**KONUMUZU AÇIKLAYALIM!**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

#### *ETKİNLİK A*

##### *AMAÇ*

##### *GÜÇ KAVRAMI İLE İLGİLİ TEMEL TEORİK BİLGİLERİ VERMEK*

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere güç kavramı ile ilgili açıklamalar yapılacak ve öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine verilen bu açıklamaları dikkatlice takip etmeleri istenecektir.
- ✓ Açıklamalar yapılırken, kuvvet ve yer değiştirme kavramları da hatırlatılarak sembol, formül ve birimler vurgulanacaktır.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.

- A. (Bireysel çalışınız). Öğretmeninizin açıklamalarını not alınız.  
“Birim zamanda yapılan işe güç denir.”

$$\text{Güç} = \text{İş} / \text{Zaman}$$

$$P = \Delta W / \Delta t$$

Güç skaler bir büyüklüktür. Gücün birimi Watt’tır.

1 Watt, 1 Joule/saniye’ye eşittir.



## ETKİNLİK B

| AMAÇ | GÜÇ KAVRAMI İLE İLGİLİ BİLGİLERİ TEKRAR ETTİRMEK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ B bölümünde öğrencilerden A bölümündeki açıklamalar içerisinde sorular çıkararak soruları cevaplandırmaları istenmiştir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 1 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Süre bitiminde gruplardan bazı öğrencilere söz verilerek soru ve cevaplarını okumaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıfça tartışılarak doğru ve yanlış cevaplar tespit edilecek, yanlış cevaplar düzeltilecektir.</li></ul> |

B. (Bireysel çalışınız). A bölümündeki açıklamaların içerisinde sorular çıkararak sorularınızı cevaplandırınız. **(Bilişsel-Tekrarlama)**

| SORU | CEVAP |
|------|-------|
| 1.   | 1.    |
| 2.   | 2.    |
| 3.   | 3.    |

## ETKİNLİK C

| AMAÇ | <ul style="list-style-type: none"><li>• ÖĞRENCİLERİN ÖNCEKİ AŞAMALARDA GÜÇ KAVRAMI İLE İLGİLİ ULAŞTIKLARI SONUÇLARI KONTROL ETMELERİNİ SAĞLAMAK</li><li>• YENİ ÖĞRENDİKLERİ BİLGİLERİN ÖN BİLGİLERİNDE DEĞİŞİKLİK MEYDANA GETİRİP GETİRMEDİĞİNİ ORTAYA ÇIKARMAK</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ D bölümünde öğrencilerden;<br/>Verilen güç tanımını dikkate alarak MERAK UYANDIRMA aşamasında kendi yaptıkları güç tanımını kontrol ederek karşılaştırmaları ve varsa hatalarını düzeltmeleri istenecektir.<br/><br/>Verilen AÇIKLAMALARI dikkate alarak KEŞİF aşamasında buldukları sonuçları yeniden gözden geçirmeleri ve varsa hatalarını düzeltmeleri istenecektir.</li><li>✓ Güç kavramı ile ilgili önceki düşünceleri ile açıklamalardan sonraki düşünceleri arasında farklılıklar olup olmadığını not almaları istenecektir.</li></ul> |

- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 1 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde gruplardan bazı öğrencilere söz verilerek düşüncelerini açıklamaları istenecektir. MERAK UYANDIRMA VE KEŞİF aşamalarındaki doğru bilgiler ortak karara bağlanacak ve konunun kavrandığından emin olunduktan sonra bir sonraki aşamaya geçilecektir.

C. (Bireysel çalışınız). Verilen güç tanımını ve yapılan açıklamaları dikkate alarak MERAK UYANDIRMA aşamasında yaptığınız güç tanımını ve KEŞİF aşamasında bulduğunuz sonuçları yeniden gözden geçiriniz ve varsa hatalarınızı düzeltiniz. Öğretmeninizin açıklamalarından sonraki ve önceki düşünceleriniz arasında farklılıklar var mı, var ise belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                                  |                         |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
|  <p><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b></p> | ➡ <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                                  | ➡ <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                                  | ➡ <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

#### 4. AŞAMA: GENİŞLETME (ELABORATE)

*Bu aşamada öğrencilerin güç kavramıyla ilgili öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uyarlayabilmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

### ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!

SÜRE: 5 DAKİKA

| ETKİNLİK A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | GÜÇ KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLENLERİ YENİ BİR DURUMA UYARLAMAK |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden verilen bilgilere göre kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenecektir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Bu görev için ise öğrencilere 4 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde sorular isteyen öğrencilere söz verilerek tahtada çözdürülecektir.</li><li>✓ Soruların doğru cevapları verildikten sonra, tüm öğrencilerin çözümleri yaptıklarından emin olunarak bir sonraki etkinliğe geçilecektir.</li></ul> |                                                                |

A. (Bireysel çalışınız). Aşağıda verilen bilgilere göre size yöneltilen soruları cevaplayınız..

(I)



Şekildeki I nolu **MAVİ** vinç ile II nolu **SARI** vinç her birinin ağırlığı aynı olan (100 N) çimento torbalarını bir inşaatın yerden 3 m yükseklikteki 2. katına çıkarıyorlar.

I nolu **MAVİ** vincin bir tane çimento torbasını çıkarması 10 s sürerken,  
II nolu **SARI** vincin bir tane çimento torbasını çıkarması 20 saniye sürmektedir.

(II)



- Mavi vincin gücünü hesaplayınız.

.....

.....

- Sarı vincin gücünü hesaplayınız.

.....

.....

- Hangi vinç daha güçlüdür, neden?

.....

.....

- Sarı vinç 2 tane çimento torbasını 20 saniyede çıkarırsa, her iki vincin güçleri arasındaki ilişki nasıl olur?

.....

.....

- Mavi vinç iki tane çimento torbasını 20 s de çıkarırsa gücünde bir değişiklik olur mu?

.....

.....

### **ETKİNLİK B**

| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>ÖĞRENCİLERE GÜÇ KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENDİKLERİ BİLGİLERİ KENDİ ÖZGÜN İFADELERİNİ KULLANDIRARAK ÖZETLETMEK</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ B bölümünde öğrencilerden GÜÇ kavramı ile ilgili öğrendiklerini kendi cümlelerini kullanarak özetlemeleri istenecektir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Bu bölümü tamamlamaları için öğrencilere 1 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek özetlerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Paylaşılan bilgilerde karşılaşılan hatalı ifadeler sınıfça tartışılarak düzeltilenecektir.</li></ul> |                                                                                                                   |

- F. (Bireysel çalışınız.) “Güç” kavramı ile ilgili öğrendiklerimizi kendi cümlelerinizi kullanarak özetleyiniz. **(Genişletme-Özetleme&Yeniden yazım)**

.....

.....

.....

.....

.....

***Etkinlik sonunda öğrencilerden verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenir.***

- ❖ (Grup olarak çalışınız). Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                            |                                                                                    |                       |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> |   | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                            |   | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

## 5. AŞAMA: İLİŞKİLENDİRME (EXTEND)

*Bu aşamada öğrencilerin güç kavramı ile ilgili öğrendiklerini günlük hayatta karşılarına çıkacak durumlarla ilişkilendirebilmeleri amaçlanmaktadır.*

*“KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | GÜNLÜK HAYATTA KULLANILAN BİR KAVRAMI GÜÇ KAVRAMIYLA İLİŞKİLENDİRMEK |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ A bölümünde öğrencilere “Beygir gücü” kavramının anlamı sorulmuştur. Öğrencilerden bu kavram hakkında düşündüklerini grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağındaki ilgili alana yazmaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek verdikleri cevapları sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması sonucu doğru cevaplar belirlenecektir.</li></ul> |                                                                      |

A. (Grup olarak çalışınız). Beygir gücü ne demektir? Arkadaşlarınızla tartışarak tanımını aşağıdaki alana yazınız.

.....

.....

.....

.....



## ETKİNLİK B

### AMAÇ

### BEYGİR GÜCÜ KAVRAMINA YÖNELİK YAPILANDIRMACI NOT TUTMA

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ B bölümünde öğrencilere “Beygir gücü” kavramıyla ilgili anlatım yapılacak (1 Beygir gücü ne demektir, kaç Watt olarak tanımlanır, tarihte ilk ne zaman kim tarafından kullanılmıştır? vb.) ve öğrencilerden yapılandırmacı not tutmaları istenecektir.

“1 Beygörgücü = 746 Watt

Buharlı makinelerin ilk kez yapıldığı 1870’li yıllarda insanlara buhar makinelerinin gücünü anlatabilmek için mühendis ve fizikçi James Watt herkesin iyi bildiği bir gücü seçmiş ve kullanmıştır. Bu güç, bir atın gücüdür. James Watt buna buhar beygiri adını vermiştir. Bir atın bir saatte yaptığı işi hesaplamış ve bunu buharlı makinelerin gücüyle eşleştirmiştir. Böylelikle buharlı makineleri satarken müşterilerinin daha rahat kıyaslama yapabilmeleri mümkündür. Günümüzde de beygir gücü otomobil ve elektrik motorlarının güçlerinin ifade edilmesi için kullanılır.”

- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 1 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerden bazılarına söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşımları istenecektir.
- ✓ Öğrencilerin etkinliği tamamladığından emin olunduktan sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

B. (Bireysel çalışınız). Beygir gücü ile ilgili yapılan açıklamalardan notlar alınız.

(Genişletme- Yapılandırmacı not tutma)

.....

.....

| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>KAVRAM HARİTASI ÇİZEREK ÖĞRENİLEN KAVRAMLARI BİRBİRLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin C bölümünde öğrencilerden güç ile ilgili bildikleri ve yeni öğrendikleri tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çizmeleri istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan KAVRAM HARİTALARI öğrencilerde kalacak, bir sonraki aşamada bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturmak amaçlı kullanılacaktır.</li> </ul> |                                                                                   |

C. (Grup olarak çalışınız). Güç ile ilgili olan tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz. (Örgütlenme-Kavram Haritası)

|                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir. |
| ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.                          |

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE

→ ☐ Çok fazlaydı.

→ ☐ Yeterliydi.

→ ☐ ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.



## 6. AŞAMA: PAYLAŞMA (EXCHANGE)

*Bu aşamada öğrencilerin güç kavramıyla ilgili öğrendikleri bilgileri paylaşımları amaçlanmıştır.*

*“PAYLAŞMA ZAMANI!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

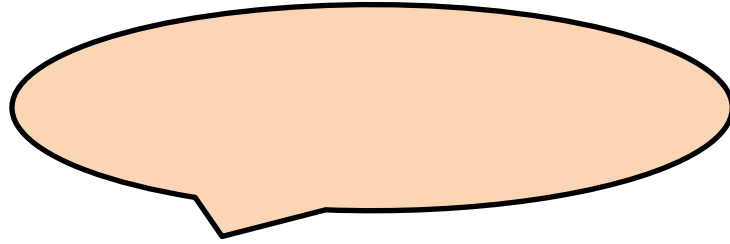
**PAYLAŞMA ZAMANI!**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ | GÜÇ KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK                                                                                                          |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ✓    | Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.                                    |
| ✓    | Etkinliğin A bölümünde öğrencilere “Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız?” sorusu yöneltilmiştir. |
| ✓    | Öğrencilerden cevaplarını çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.                                                                          |
| ✓    | Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.                                                                                                        |
| ✓    | Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.                                                                                          |
| ✓    | Öğrenciler arasında dolaşarak tüm öğrencilerin görevini yerine getirmesi sağlanacaktır.                                                                       |
| ✓    | Etkinlik bitiminde isteyen öğrencilere söz verilerek yazdıklarını okumaları istenecektir.                                                                     |

- A. (Bireysel çalışınız). Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız? Cevabınızı aşağıdaki bölüme yazınız. (Örgütlenme-Ana hatları çıkarmak)



- ❖ Cümlelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

| ETKİNLİK B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | GÜÇ KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin B bölümünde bir önceki aşamada oluşturulan Kavram Haritaları kullanılarak öğrencilerle birlikte bir SINIF KAVRAM HARİTASI (tahtada) oluşturulacaktır.</li> <li>✓ Bu etkinlik sınıf olarak yapılacaktır.</li> <li>✓ Bu bölüm için 3 dakika süre ayrılacaktır.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan SINIF KAVRAM HARİTASI fotoğraflanarak ürün olarak saklanacaktır.</li> </ul> |                                                      |

- B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturunuz. (Örgütleme-Kavram Haritası)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.</li> </ul> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE

➡

○

Çok fazlaydı.

➡

○

Yeterliydi.

➡

○

..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 7. AŞAMA: DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

*Bu aşamada yöneltilen sorularla hem öğrencilerin kendilerini, hem de öğretmenin öğrencilerin ne kadar öğrendiğini değerlendirmesi amaçlanmıştır.*

*“NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI? SÜRE: 10 DA-**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                                                        | ÖĞRENCİLERİN İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ BİLGİ VE BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEK |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir. |                                                                         |
| ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplamaları istenecektir.                                                     |                                                                         |
| ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.                                                                                                    |                                                                         |
| ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.                                                                                     |                                                                         |
| ✓ Etkinlik bitiminde sorular sınıfta cevaplandırılacaktır.                                                                                                  |                                                                         |

**A.** (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Soru 1.</b></p> <p>Günde 2 saat çalıştırılan 20 kilowatt gücündeki bir cihaz 10 gün süreyle çalıştırılıyor.</p> <p>Elektriğin 1 kilowatt-saat ücreti 40 kuruş olduğuna göre tüketilen enerji tutarı kaç TL dir?</p> | <p><b>Çözüm 1.</b></p> $P = W/t$ $20 = W/2.10$ $W = 400 \text{ kilowatt-saat}$<br>$1 \text{ kilowatt-saat } 40 \text{ kuruş}$ $400 \text{ kilowatt-saat } x$<br>$x = 16 \text{ TL}$ |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p><b>Soru 2.</b></p> <p><b>Aşağıdakilerden hangisi güç birimi olarak kullanılamaz?</b></p> <p>A) <math>\frac{N.s}{m}</math>                      B) <math>\frac{N.m}{s}</math></p> <p>C) Watt                      D) <math>\frac{kg.m^2}{s^3}</math></p> <p>E) <math>\frac{J}{s}</math></p> | <p><b>Çözüm 2.</b></p> <p>A) N.s/m</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

| Soru 3.                                                                                                                |       |       |       | Çözüm 3.                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | F (N) | x (m) | t (s) | $P_K = 8.4/2 = 16 \text{ Watt}$<br>$P_L = 32.2/1 = 64 \text{ Watt}$<br><br>$P_K/P_L = 1/4$ |
| K                                                                                                                      | 8     | 4     | 2     |                                                                                            |
| L                                                                                                                      | 32    | 2     | 1     |                                                                                            |
| K ve L motorlarına ait değerler tablodaki gibidir.<br>Buna göre, K motorunun gücünün, L motorunun gücüne oranı kaçtır? |       |       |       |                                                                                            |

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLER BİTİMİNDE KENDİLERİNİ DEĞERLENDİRMELERİNİ SAĞLAMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden “Günlüğüm” adlı çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerin tüm çalışma yaprakları toplanacaktır.</li> </ul> |                                                                                    |

**B.** (Bireysel çalışınız). Bu derste neler öğrendiniz, “Günlüğüm” bölümünü doldurunuz.

GÜNLÜĞÜM

NELER ÖĞRENDİM?

HANGİ KAVRAMLARI İYİ ANLADIM?



HANGİ KAVRAMLARI TAM ANLAYAMADIM?



HANGİ ETKİNLİKLER BANA KOLAY GELDİ?



HANGİ ETKİNLİKLER BANA ZOR GELDİ?



KONUNUN İŞLENİŞ STİLİ BANA UYGUN MUYDU?

BAŞKA BİR KONUYU AYNI STİLE ÖĞRENEBİLİR MİYİM?

EN ÇOK HANGİ ARKADAŞIMDAN YARAR GÖRDÜM?

ZAMANIMI İYİ PLANLAYABİLDİM Mİ?



## B- MEKANİK ENERJİ

**Dersin Adı:** Fizik

**Sınıf:** 9. sınıflar (Deney Grupları)

**Ünitenin Adı:** Enerji

**Öğrenci Kazanımları:**

### 9.4.2. Mekanik Enerji

9.4.2.1. Mekanik enerji kavramını, kinetik ve potansiyel enerji kavramları ile ilişkilendirerek açıklar.

- a. Kinetik enerji ve potansiyel enerjinin bağlı olduğu değişkenleri günlük hayat örnekleri üzerinden analiz eder.
- b. Öğrenciler iş, kinetik enerji ve potansiyel enerji ile ilgili hesaplamalar yapar.
- c. Öğrencilerin kinetik enerji ve potansiyel enerjinin matematiksel modellerini kullanarak hesaplama yapmaları sağlanır.
- ç. Öğrencilerin iş ve enerjideki değişim ile ilgili hesaplamalar yapmaları sağlanır.
- d. *Kinetik ve potansiyel enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.*

- ✚ Kinetik enerji ile cismin kütlesi ve hızı arasında bağlantı kurar.
- ✚ Kinetik enerjinin matematiksel modelini kullanarak problemler çözer.
- ✚ Potansiyel enerji ile cismin ağırlığı ve yerden yüksekliği arasında bağlantı kurar.
- ✚ Potansiyel enerjisinin matematiksel modelini kullanarak problemler çözer.
- ✚ Mekanik enerjinin, cismin kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamı olduğunu ifade eder.
- ✚ Potansiyel enerjinin değişmemesi koşuluyla, kinetik enerjideki değişimin, cisim üzerine yapılan işe eşit olduğunu açıklar.
- ✚ Kinetik enerjideki değişim ile cisim üzerine yapılan iş arasındaki matematiksel modeli kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.
- ✚ Kinetik enerjinin değişmemesi koşuluyla, potansiyel enerjideki değişimin, cisim üzerine yapılan işe eşit olduğunu açıklar.
- ✚ Potansiyel enerjideki değişim ile cisim üzerine yapılan iş arasındaki matematiksel modeli kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.
- ✚ Mekanik enerjideki değişimin, kinetik ve potansiyel enerjinin her ikisindeki değişimin toplamı olduğunu hesaplar.

**Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikler:** Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli

**Önerilen Süre:** 4 ders saati

## 1. AŞAMA: MERAK UYANDIRMA (ENGAGE)

*Bu aşamada öğrencilerin derse karşı merakını uyandırmak ve öğrencilerin ön bilgileri yardımıyla potansiyel, kinetik ve mekanik enerjiyi nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.*

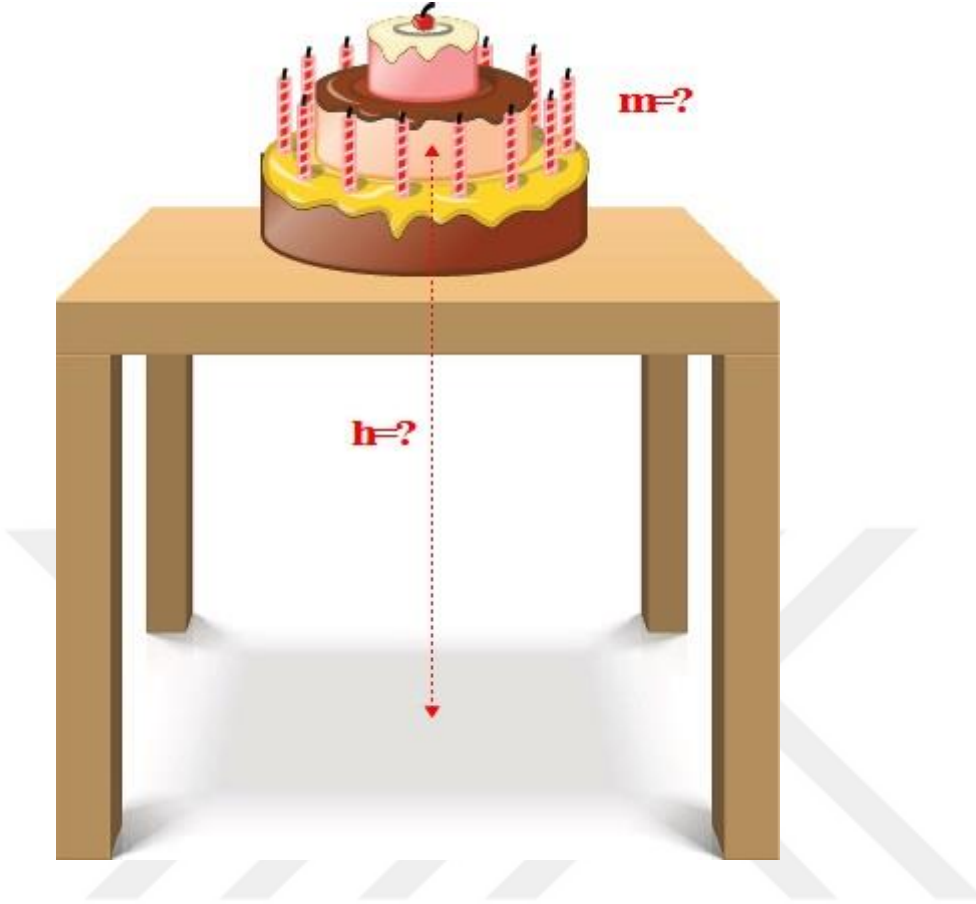
*“BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?**

**SÜRE: 20 DAKİKA**

| <b>ETKİNLİK A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>VERİLEN CİSİM İÇİN KÜTLE VE YÜKSEKLİK DEĞERİ BELİRLEMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Çalışma yaprağında öğrencilere bir masa üzerinde duran yaş pasta resmi verilmiştir. Öğrencilerden bu pasta için bir kütle ve yerden yükseklik değeri belirlemeleri; kütle değerini kg, yerden yükseklik değerini ise metre birimiyle belirlemeleri istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için <u>3</u> dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecektir.</li></ul> |                                                                |

- A. (Bireysel çalışınız.) Masada duran yaş pasta için kendi belirlediğiniz bir kütle ve yerden yükseklik değeri yazınız.



(Kütleyi **kg**, yüksekliği ise **metre** birimini kullanarak yazınız.)

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>ÖĞRENCİLERE VERİLEN CİSMİN SAHİP OLDUĞU ENERJİ TÜRÜNÜ<br/>TAHMİN ETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrencilerden A etkinliğinde verilen yaş pastanın sahip olduğu enerji türünü önceki bilgilerini de kullanarak tahmin etmeleri istenecektir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için <u>3</u> dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde öğrencilere söz verilerek, yaş pastanın sahip olduğu enerji türünün ne olduğu hakkındaki düşüncelerini sınıfla paylaşımları istenecektir.</li><li>✓ Öğrencilerin söyledikleri cevapların doğru mu yoksa yanlış mı olduğu bu aşamada karara bağlanmaz.</li></ul> |                                                                                  |



B. (Bireysel çalışınız.) Yaş pastanın enerjisi var mıdır? Cevabınız evet ise hangi tür enerjisi vardır, belirtiniz?

.....

.....

.....

### ETKİNLİK C

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                              | VERİLEN CİSİM İÇİN KÜTLE VE HIZ DEĞERİ BELİRLEMEK |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| ✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.                                                                                                                                                          |                                                   |
| ✓ Çalışma yaprağında öğrencilere hareket halindeki bir oyuncak trenin resmi verilmiştir. Öğrencilerden bu tren için bir kütle ve hız değeri belirlemeleri; kütle değerini kg, hız değerini ise metre/saniye birimiyle belirlemeleri istenecektir. |                                                   |
| ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.                                                                                                                                                                                          |                                                   |
| ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.                                                                                                                                                                            |                                                   |
| ✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecektir.                                                                                                                                                                                         |                                                   |

C. (Bireysel çalışınız.) Hareket halindeki oyuncak tren için kendi belirlediğiniz bir kütle ve hız değeri yazınız.



(Kütleyi **kg**, hızı ise **m/s** birimini kullanarak yazınız.)

| <b>ETKİNLİK D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>ÖĞRENCİLERE VERİLEN CİSMİN SAHİP OLDUĞU ENERJİ TÜRÜNÜ TAHMİN ETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerden C etkinliğinde verilen hareket halindeki oyuncak trenin sahip olduğu enerji türünü önceki bilgilerini de kullanarak tahmin etmeleri istenecektir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde öğrencilere söz verilerek, hareket halindeki oyuncak trenin sahip olduğu enerji türünün ne olduğu hakkındaki düşüncelerini sınıfla paylaşımları istenecektir.</li> <li>✓ Öğrencilerin söyledikleri cevapların doğru mu yoksa yanlış mı olduğu bu aşamada karara bağlanmaz.</li> </ul> |                                                                              |

**D.** (Bireysel çalışınız.) Hareket halindeki oyuncak trenin enerjisi var mıdır? Cevabınız evet ise hangi tür enerjisi vardır, belirtiniz?

.....

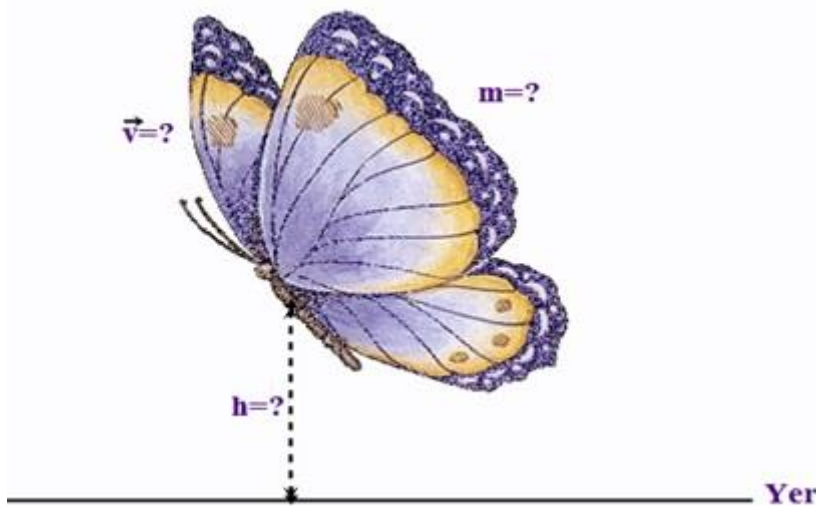
.....

.....

## ETKİNLİK E

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | VERİLEN CİSİM İÇİN KÜTLE, YÜKSEKLİK VE HIZ DEĞERİ BELİRLEMEK |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin E bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Çalışma yaprağında öğrencilere uçan bir kelebek resmi verilmiştir. Öğrencilerden bu kelebek için bir kütle, yerden yükseklik ve hız değeri belirlemeleri; kütle değerini kg, yerden yükseklik değerini metre ve hız değerini ise metre/saniye birimiyle belirlemeleri istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecektir.</li></ul> |                                                              |

E. (Bireysel çalışınız.) Uçan kelebek için kendi belirlediğiniz bir kütle, yerden yükseklik ve hız değeri yazınız.



(Kütleyi kg, yüksekliği metre, hızı ise m/s birimini kullanarak yazınız.)

| <b>ETKİNLİK F</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>ÖĞRENCİLERE VERİLEN CİSMİN SAHİP OLDUĞU ENERJİ<br/>TÜRÜNÜ TAHMİN ETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin F bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerden D etkinliğinde verilen uçan kelebeğin sahip olduğu enerji türünü önceki bilgilerini de kullanarak tahmin etmeleri istenecektir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için <u>4</u> dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde öğrencilere söz verilerek, uçan kelebeğin sahip olduğu enerji türünün ne olduğu hakkındaki düşüncelerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Öğrencilerin söyledikleri cevapların doğru mu yoksa yanlış mı olduğu bu aşamada karara bağlanmaz.</li> </ul> |                                                                                  |

F. (Bireysel çalışınız.) Uçan kelebeğin enerjisi var mıdır? Cevabınız evet ise hangi tür enerjisi ya da enerjileri vardır, belirtiniz?

.....

.....

.....

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu belirtiniz..

|                                                                                                                                  |                         |                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b></p> | ➡ <input type="radio"/> | <input type="text" value="Çok fazlaydı."/>                        |
|                                                                                                                                  | ➡ <input type="radio"/> | <input type="text" value="Yeterliydi."/>                          |
|                                                                                                                                  | ➡ <input type="radio"/> | <input type="text" value="..... dakikaya daha ihtiyacım vardı."/> |

## 2. AŞAMA: KEŞİF (EXPLORE)

*Bu aşamada öğrencilerin potansiyel, kinetik ve mekanik enerjiye sahip olan cisimlerin sahip olduğu özellikleri kendi kendilerine keşfetmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!**

**SÜRE: 20 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                             | POTANSİYEL ENERJİ TANIMINI VERMEK |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir. |                                   |
| ✓ Bu etkinliğin A bölümünde, öğrencilerden çalışma yaprağında verilen “potansiyel enerji” tanımını okumaları istenecektir.       |                                   |
| ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.                                                                         |                                   |
| ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 1 dakika süre verilecektir.                                                           |                                   |

A. (Bireysel çalışınız). “Potansiyel Enerji” tanımını dikkatlice okuyunuz.

**Potansiyel Enerjinin tanımı:**

Cisimlerin konumlarından (yüksekliklerinden) dolayı sahip oldukları enerjiye potansiyel enerji denir.

### ETKİNLİK B

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                 | POTANSİYEL ENERJİ DEĞERİ HESAPLATMAK |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.                                                                                                                                               |                                      |
| ✓ Bu etkinliğin B bölümünde öğrencilerden, bir önceki etkinlikte verilen ve yerden belli bir yükseklikte duran yaş pasta için tanımı da dikkate alarak bir önceki çalışma kâğıdında verdikleri cevabı kontrol etmeleri istenecektir. |                                      |
| ✓ Öğrencilerden bir önceki etkinlikte kütle ve yerden yükseklik değeri belirledikleri yaş pasta için potansiyel enerji hesabı yapmaları istenecektir.                                                                                |                                      |
| ✓ Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağında verilen alana ortak düşüncelerini not almaları istenecektir.                                                                                                         |                                      |

- ✓ *Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.*
- ✓ *Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.*
- ✓ *Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşımları istenecektir.*
- ✓ *Etkinlik bitiminde bulunan potansiyel enerji değerleri için öğrencilere doğru cevaplar verilmeyecektir.*

B. (Grup olarak çalışınız). Bir önceki etkinlikte verilen ve yerden belli bir yükseklikte duran pasta “Potansiyel Enerji” ye sahiptir. Tanımı da dikkate alarak bir önceki çalışma kâğıdında verdiğiniz cevabı kontrol ediniz. Kütle ve yerden yükseklik değeri belirlediğiniz pasta için **potansiyel enerji** hesabı yapınız. Yerçekimi ivmesi değerini  $g=10 \text{ N/kg}$  olarak kullanınız.

| Cisim (Pasta)                                                                      | Kütlesi (kg) | Yerden yüksekliği (m) | Potansiyel enerjisi (j) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|-------------------------|
|  |              |                       |                         |

### ETKİNLİK C

| AMAÇ                                                                                                  | KİNETİK ENERJİ TANIMINI VERMEK |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| ✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.                |                                |
| ✓ Bu etkinliğin C bölümünde, öğrencilerden söylenen “kinetik enerji” tanımını okumaları istenecektir. |                                |
| ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.                                              |                                |
| ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 1 dakika süre verilecektir.                                |                                |

C. (Bireysel çalışınız). “Kinetik Enerji” tanımını dikkatlice okuyunuz.

**Kinetik Enerjinin tanımı:**

Cisimlerin hızlarından dolayı sahip oldukları enerjiye **kinetik enerji** denir.

### ETKİNLİK D

| AMAÇ                                                           | KİNETİK ENERJİ DEĞERİ HESAPLATMAK |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin D bölümünü |                                   |

okumaları istenecektir.

- ✓ Bu etkinliğin D bölümünde öğrencilerden, bir önceki etkinlikte verilen ve hareket eden bir oyuncak tren için tanımı da dikkate alarak bir önceki çalışma kâğıdında verdikleri cevabı kontrol etmeleri istenecektir.
- ✓ Öğrencilerden bir önceki etkinlikte kütle ve hız değeri belirledikleri oyuncak tren için kinetik enerji hesabı yapmaları istenecektir.
- ✓ Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağında verilen alana ortak düşüncelerini not almaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.
- ✓ Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde bulunan kinetik enerji değerleri için öğrencilere doğru cevaplar verilmeyecektir.

- D. Bir önceki etkinlikte verilen oyuncak tren “Kinetik Enerji” ye sahiptir. Tanımı da dikkate alarak bir önceki çalışma kâğıdında verdiğiniz cevabı kontrol ediniz. Kütle ve hız değeri belirlediğiniz oyuncak tren için **kinetik enerji** hesabı yapınız.

| Cisim (Oyuncak tren)                                                                | Kütlesi (kg) | Hızı (m/s) | Kinetik enerjisi(j) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------|
|  |              |            |                     |

### ETKİNLİK E

#### AMAÇ

#### MEKANİK ENERJİ TANIMINI VERMEK

- ✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin E bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Bu etkinliğin E bölümünde, öğrencilerden söylenen “mekanik enerji” tanımını okumaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 1 dakika süre verilecektir.

- E. (Bireysel çalışınız). “Mekanik Enerji” tanımını dikkatlice okuyunuz.

**Mekanik enerjinin tanımı:**

Cisimlerin potansiyel enerjileri ile kinetik enerjilerinin toplamına **mekanik enerji** denir.



## ETKİNLİK F

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | MEKANİK ENERJİ DEĞERİ HESAPLATMAK |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin F bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu etkinliğin F bölümünde öğrencilerden, bir önceki etkinlikte verilen uçan kelebek için tanımını da dikkate alarak bir önceki çalışma kâğıdında verdikleri cevabı kontrol etmeleri istenecektir.</li> <li>✓ Öğrencilerden bir önceki etkinlikte kütle, yerden yükseklik ve hız değeri belirledikleri uçan kelebek için mekanik enerji hesabı yapmaları istenecektir.</li> <li>✓ Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağında verilen alana ortak düşüncelerini not almaları istenecektir.</li> <li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde bulunan mekanik enerji değerleri için öğrencilere doğru cevaplar verilmeyecektir.</li> </ul> |                                   |

- F. Bir önceki etkinlikte verilen kelebek “Mekanik Enerji” ye sahiptir. Tanımını da dikkate alarak bir önceki çalışma kâğıdında verdiğiniz cevabı kontrol ediniz. Kütle, hız ve yerden yükseklik değeri belirlediğiniz kelebek için **mekanik enerji** hesabı yapınız.

| Cisim (Kelebek)                                                                     | Kütlesi (kg) | Hızı (m/s) | Kinetik Enerjisi (j) | Yerden yüksekliği (m) | Potansiyel Enerjisi (j) | Mekanik Enerjisi (j) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|
|  |              |            |                      |                       |                         |                      |

## ETKİNLİK G

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                              | POTANSİYEL ENERJİYE SAHİP OLAN CİSİMLERİN ÖZELLİKLERİNİ ORTAYA ÇIKARMAK |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin G bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu etkinliğin G bölümünde öğrencilere “Yaş pasta hangi özelliklerinden dolayı</li> </ul> |                                                                         |



**“Potansiyel Enerji” ye sahiptir? Pastanın potansiyel enerjisini hesaplarken, hangi bağıntıdan yararlandınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden, önceki bilgilerini de kullanarak soruyu cevaplamaları istenecektir.**

- ✓ **Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağında verilen alana ortak düşüncelerini not almaları istenecektir.**
- ✓ **Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.**
- ✓ **Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.**
- ✓ **Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.**
- ✓ **Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşmaları istenecektir.**
- ✓ **Etkinlik bitiminde sorunun doğru cevapları öğrencilere verilmeyecektir.**

**G. Yaş pasta hangi özelliklerinden dolayı “Potansiyel Enerji” ye sahiptir? Pastanın potansiyel enerjisini hesaplarken, hangi bağıntıdan yararlandınız. Önceki bilgilerinizi de düşünerek açıklayınız.**

.....

| <b>ETKİNLİK H</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>KİNETİK ENERJİYE SAHİP OLAN CİSİMLERİN<br/>ÖZELLİKLERİNİ ORTAYA ÇIKARMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ <b>Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin H bölümünü okumaları istenecektir.</b></li><li>✓ <b>Bu etkinliğin H bölümünde öğrencilere “Oyuncak tren hangi özelliklerinden dolayı “Kinetik Enerji” ye sahiptir? Trenin kinetik enerjisini hesaplarken, hangi bağıntıdan yararlandınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden, önceki bilgilerini de kullanarak soruyu cevaplamaları istenecektir.</b></li><li>✓ <b>Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağında verilen alana ortak düşüncelerini not almaları istenecektir.</b></li><li>✓ <b>Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</b></li><li>✓ <b>Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</b></li><li>✓ <b>Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</b></li><li>✓ <b>Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşmaları istenecektir.</b></li><li>✓ <b>Etkinlik bitiminde sorunun doğru cevapları öğrencilere verilmeyecektir.</b></li></ul> |                                                                                 |

**H. Oyuncak tren hangi özelliklerinden dolayı “Kinetik Enerji” ye sahiptir? Pastanın potansiyel enerjisini hesaplarken, hangi bağıntıdan yararlandınız. Önceki bilgilerinizi de düşünerek açıklayınız.**

.....

.....

## ETKİNLİK İ

### AMAÇ

### MEKANİK ENERJİYE SAHİP OLAN CİSİMLERİN ÖZELLİKLERİNİ ORTAYA ÇIKARMAK

- ✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin İ bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Bu etkinliğin İ bölümünde öğrencilere “Uçan kelebek hangi özelliklerinden dolayı “Mekanik Enerji” ye sahiptir? Uçan kelebeğin mekanik enerjisini hesaplarken, hangi bağıntıdan yararlandınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerden, önceki bilgilerini de kullanarak soruyu cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Cevaplarını grup arkadaşlarıyla tartışarak çalışma yaprağında verilen alana ortak düşüncelerini not almaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.
- ✓ Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde sorunun doğru cevapları öğrencilere verilmeyecektir.

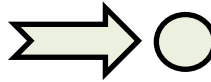
- İ. Uçan kelebek hangi özelliklerinden dolayı “Mekanik Enerji” ye sahiptir? Pastanın potansiyel enerjisini hesaplarken, hangi bağıntıdan yararlandınız. Önceki bilgilerinizi de düşünerek açıklayınız.

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



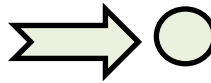
ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE



Çok fazlaydı.



Yeterliydi.



..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

### 3. AŞAMA: AÇIKLAMA (EXPLAIN)

*Bu aşamada öğrencilere potansiyel, kinetik ve mekanik enerji kavramları ile ilgili bilimsel açıklamaları vermek ve bu açıklamaları öğrencilerin merak uyandırma ve keşif aşamalarındaki aktivitelerine bağlamak amaçlanmıştır.*

*“KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**KONUMUZU AÇIKLAYALIM!**

**SÜRE: 30 DAKİKA**

#### *ETKİNLİK A*

##### *AMAÇ*

*POTANSİYEL ENERJİ, KİNETİK ENERJİ VE MEKANİK ENERJİ KAVRAMLARI İLE İLGİLİ TEMEL TEORİK BİLGİLERİ VERMEK*

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere potansiyel enerji, kinetik enerji ve mekanik enerji kavramlarını ile ilgili açıklamalar yapılacak ve öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine verilen bu açıklamaları dikkatlice takip etmeleri istenecektir.
- ✓ Açıklamalar yapılırken, sembol, formül ve birimler vurgulanacaktır.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilir.

A. (Bireysel çalışınız). Öğretmeninizin açıklamalarını not alınız.

#### **POTANSİYEL ENERJİ:**

Cisimlerin konumlarından (yüksekliklerinden) dolayı sahip oldukları enerjiye **potansiyel enerji** denir.

Yerden h yükseklikte bulunan m kütleli cismin potansiyel enerjisini hesaplamak için;

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

bağıntısı kullanılır.

| Nicelik | YÜKSEKLİK | KÜTLE         | YERÇEKİMİ İVMESİ | POTANSİYEL ENERJİ |
|---------|-----------|---------------|------------------|-------------------|
| Sembol  | h         | m             | g                | E <sub>p</sub>    |
| Birim   | metre (m) | kilogram (kg) | N/kg             | Joule(J)          |

### KİNETİK ENERJİ:

Hareketli cisimler iş yapabilme yeteneğine sahiptir. Bu cisimlerin enerjileri vardır. Cisimlerin hareketlerinden dolayı sahip oldukları enerjiye **kinetik enerji (hareket enerjisi)** denir. Örneğin; hareket halindeki tren, şut çekilen top, uçmakta olan bir kuş, koşan bir köpek, yuvarlanan bilye, emekleyen çocuk, hareketli dönme dolap, akan bir nehir ve rüzgar kinetik enerjiye sahiptir.

Cismin sahip olduğu kinetik enerjiyi artırmak veya azaltmak mümkündür. Kinetik enerjiyi etkileyen faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Bir cismin hızı arttıkça kinetik enerjisi de artar.
- Kinetik enerji cismin kütlesine bağlıdır.
- Aynı hızla hareket eden cisimlerden, kütlesi büyük olanın kinetik enerjisi, kütlesi küçük olandan fazladır.

v hızı ile hareket eden m kütleli bir cismin kinetik enerjisini hesaplamak için;

$$E_K = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

bağıntısı kullanılır.

| Nicelik | HIZ | KÜTLE | KİNETİK ENERJİ |
|---------|-----|-------|----------------|
| Sembol  | v   | m     | E <sub>K</sub> |
| Birim   | m/s | kg    | Joule(J)       |

### MEKANİK ENERJİ:

Bir cismin kinetik ve potansiyel enerjisinin toplamına **mekanik enerji** denir.

Yerden belli bir yükseklikte belli bir hıza sahip m kütleli cismin sahip olduğu mekanik enerjiyi hesaplamak için;

$$E_M = E_p + E_K$$

$$E_M = mgh + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

bağıntısı kullanılır.

## ETKİNLİK B

### AMAÇ

**POTANSİYEL ENERJİ, KİNETİK ENERJİ VE MEKANİK ENERJİ İLE İLGİLİ BİLGİLERİ TEKRAR ETTİRMEK**

- ✓ Öğrencilerden “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ B bölümünde öğrencilerden A bölümündeki açıklamalar içerisinde sorular çıkararak soruları cevaplandırmaları istenmiştir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.
- ✓ Süre bitiminde gruplardan bazı öğrencilere söz verilerek soru ve cevaplarını okumaları istenecektir.
- ✓ Sınıfça tartışılarak doğru ve yanlış cevaplar tespit edilecek, yanlış cevaplar düzeltilecektir.

B. (Bireysel çalışınız).A bölümündeki açıklamaların içerisinde sorular çıkararak sorularınızı cevaplandırınız. **(Tekrarlama- Sözlü&yazılı tekrarlama)**

| SORU | CEVAP |
|------|-------|
| 1.   | 1.    |
| 2.   | 2.    |
| 3.   | 3.    |

## ETKİNLİK C

### AMAÇ

**POTANSİYEL ENERJİ, KİNETİK ENERJİ VE MEKANİK ENERJİ İLE İLGİLİ BİLGİLERİ TEKRAR ETTİRMEK**

- ✓ Öğrencilerden “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ C bölümünde öğrencilere üzerinde enerji ile ilgili tanımların yer aldığı bir “LİSTE” dağıtılacaktır.
- ✓ Öğrencilerden bu tanımları birkaç kez okuduktan sonra, tanımın isminden sonraki kısmı katlayarak, tanımı kendi kendilerine hatırlamaya çalışmaları ve çalışma yaprağındaki ilgili alana ezberden yazmaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek verilen tanımların öğrenciler tarafından tekrar yapılıp yapılamadığı kontrol edilecektir. Eğer sınıfın çoğunun tekrar yapabildiği görülürse bir sonraki etkinliğe geçilir. Yapılamıyorsa öğrencilere bir miktar daha süre verilerek tekrar kontrol edilecektir.

- C. (Bireysel çalışınız). Öğretmeninizin size dağıttığı kartlarda enerji ile ilgili bazı tanımlar yer almaktadır. Bu tanımları birkaç kez okuduktan sonra, tanımın isminden sonraki kısmı katlayarak, tanımı kendi kendinize hatırlamaya çalışın ve aşağıdaki tanımları ezberden yazın. Bu çalışmayı tanımları öğrendiğinizi düşünene kadar tekrarlayın. **(Tekrarlama-Listeleme)**

Enerji .....

Potansiyel Enerji.....

Kinetik Enerji .....

Mekanik Enerji .....

Joule.....

| <b>ETKİNLİK D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ÖĞRENCİLERİN ÖNCEKİ AŞAMALARDA POTANSİYEL ENERJİ, KİNETİK ENERJİ VE MEKANİK ENERJİ KAVRAMLARI İLE İLGİLİ ULAŞTIKLARI SONUÇLARI KONTROL ETMELERİNİ SAĞLAMAK</b></li> <li>• <b>YENİ ÖĞRENDİKLERİ BİLGİLERİN ÖN BİLGİLERİNDE DEĞİŞİKLİK MEYDANA GETİRİP GETİRMEDİĞİNİ ORTAYA ÇIKARMAK</b></li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “<b>KONUMUZU AÇIKLAYALIM!</b>” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ D bölümünde öğrencilerden;<br/>Verilen açıklamaları dikkate alarak <b>KEŞİF</b> aşamasında buldukları sonuçları yeniden gözden geçirmeleri ve varsa hatalarını düzeltmeleri istenecektir.</li> <li>✓ Potansiyel enerji, kinetik enerji ve mekanik enerji kavramları ile ilgili önceki düşünceleri ile açıklamalardan sonraki düşünceleri arasında farklılıklar olup olmadığını not almaları istenecektir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için <b>2</b> dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde gruptan bazı öğrencilere söz verilerek düşüncelerini açıklamaları istenecektir. <b>MERAK UYANDIRMA VE KEŞİF</b> aşamalarındaki doğru bilgiler ortak karara bağlanacak ve konunun kavrandığından emin olunduktan sonra bir sonraki aşamaya geçilecektir.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

- D. (Bireysel çalışınız). Verilen tanımları ve yapılan açıklamaları dikkate alarak **MERAK UYANDIRMA** ve **KEŞİF** aşamasında yaptığınız çalışmaları ve bulduğunuz sonuçları yeniden gözden geçirin ve varsa hatalarınızı düzeltin. Öğretmeninizin açıklamalarından sonraki ve önceki düşünceleriniz arasında farklılıklar var mı, var ise belirtiniz.

- .....
- .....
- .....
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
  - ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                            |                                                                                   |                       |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> |  | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

#### 4. AŞAMA: GENİŞLETME (ELABORATE)

*Bu aşamada öğrencilerin mekanik enerji kavramıyla ilgili öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uyarlayabilmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

### ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!

SÜRE: 25 DAKİKA

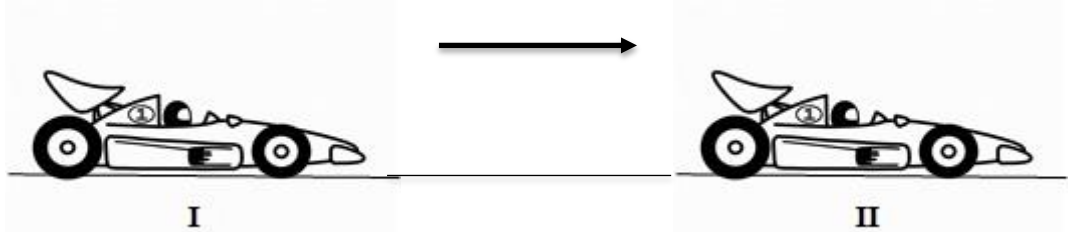
#### ETKİNLİK A

##### AMAÇ

##### KİNETİK ENERJİDEKİ DEĞİŞİMİ HESAPLAMAK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere Formula aracının kütlesi ile I ve II durumlarındaki hızlarını gösteren bir tablo verilmiştir. Öğrencilerden grup olarak tartışarak, bu tabloya göre aracın I ve II durumlarındaki kinetik enerjileri ile bu enerjiler arasındaki farkları hesaplamaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz buldukları sonuçları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu hatalı bulunan sonuçlar var ise düzeltilecek ve bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

A. (Grup olarak çalışınız). Şekildeki Formula aracı t saniye sonra I durumundan II durumuna gelmektedir. Formula aracının I ve II durumlarındaki kinetik enerjisi ile bu iki enerji arasındaki farkı hesaplayınız?



| Formula Aracı | Aracın kütlesi | Aracın I durumundaki hızı $v_1$ | Aracın II durumundaki hızı $v_2$ | Aracın I durumundaki kinetik enerjisi $E_{K1}$ | Aracın II durumundaki kinetik enerjisi $E_{K2}$ | Aracın II durumundaki kinetik enerjisi-Aracın I durumundaki kinetik enerjisi |
|---------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|---------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|



|                                                                                   |         |          |          |  |  |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|----------|--|--|--------------------------------|
|                                                                                   |         |          |          |  |  | $\Delta E_K = E_{K2} - E_{K1}$ |
|  | 2000 kg | 100 km/h | 300 km/h |  |  |                                |

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>KİNETİK ENERJİDEKİ DEĞİŞİMİ YAPILAN İŞ İLE İLİŞKİLENDİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden grup olarak tartışıp Formula aracının I konumundan II konumuna gelinceye kadar yaptığı işin kaç Joule olabilir sorusunu cevaplamaları istenecektir.</li> <li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek düşündüklerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması sonucu sorunun doğru cevabı bu aşamada karara bağlanmayacaktır.</li> </ul> |                                                                   |

- B. (Grup olarak çalışınız). Sizce Formula aracının I konumundan II konumuna gelinceye kadar yaptığı iş kaç Joule olabilir? Grup olarak tartışınız ve not alınız. Gruptaki her bir öğrencinin fikrini belirtmesini istiyoruz.

.....

.....

.....

| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>KİNETİK ENERJİDEKİ DEĞİŞİMİN YAPILAN İŞE EŞİT OLDUĞUNU KAVRATMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin C bölümünde öğrencilere kinetik enerjideki değişimin yapılan işe eşit olduğu bilgisi verilecektir.</li> <li>✓ Öğrencilerden A bölümündeki tabloda yaptıkları hesaplamaları ve çalışma yaprağında</li> </ul> |                                                                         |

kendilerine verilen açıklamayı da dikkate alarak Formula aracının yaptığı işi bulmaları istenecektir.

- ✓ Gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek buldukları sonuçları sınıfla paylaşımları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu öğrencilerden B bölümündeki buldukları sonuçlarla C bölümünde buldukları sonucu karşılaştırmaları istenecektir. Bütün sınıfın doğru sonucu bulunduğundan emin olduktan sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

- C. (Bireysel çalışınız). Çalışma yaprağınızdaki bilgileri takip ederek öğretmeninizin açıklamalarını dikkatlice dinleyiniz.

Kinetik enerjideki değişim yapılan işe eşittir.

$$\Delta E_K = E_{Kson} - E_{Kilk} = W$$

- Öğretmeninizin açıklamalarını dinledikten sonra, Formula aracının I konumundan II konumuna gelineye kadar yaptığı işi kaç Joule olarak bulduğunuzu yazınız.

Formula aracının yaptığı iş:

## ETKİNLİK D

### AMAÇ

### POTANSİYEL ENERJİDEKİ DEĞİŞİMİ HESAPLAMAK

- ✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin D bölümünde öğrencilere Kerem’in ağaç evinin kütlesi ile  $h_1$  ve  $h_2$  yüksekliklerini gösteren bir tablo verilmiştir. Öğrencilerden grup olarak tartışarak, bu tabloya göre aracın  $h_1$  ve  $h_2$  yüksekliklerindeki potansiyel enerjileri ile bu enerjiler arasındaki farkları hesaplamaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz buldukları sonuçları sınıfla paylaşımları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu hatalı bulunan sonuçlar var ise düzeltilecek ve bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

- D. (Grup olarak çalışınız). Kerem yerden  $h_1$  yüksekliğinde bulunan ağaç evini, yerden  $h_2$  yüksekliğine taşıyor. Kerem'in ağaç evinin  $h_1$  ve  $h_2$  yüksekliğinde sahip olduğu potansiyel enerjiler ile bu iki enerji arasındaki farkı hesaplayınız?



| Ağaç ev | Evin kütlesi | $h_1$ yüksekliği | $h_2$ yüksekliği | g yerçekimi ivmesi | Evin $h_1$ yüksekliğindeki potansiyel enerjisi | Evin $h_2$ yüksekliğindeki potansiyel enerjisi | Evin $h_2$ yüksekliğindeki potansiyel enerjisi- Evin $h_1$ yüksekliğindeki potansiyel enerjisi<br>$\Delta E_p = E_{p2} - E_{p1}$ |
|---------|--------------|------------------|------------------|--------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | 500 kg       | 3 m              | 5 m              | 10 N/kg            |                                                |                                                |                                                                                                                                  |

| <b>ETKİNLİK E</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>POTANSİYEL ENERJİDEKİ DEĞİŞİMİ YAPILAN İŞ İLE İLİŞKİLENDİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin E bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin E bölümünde öğrencilerden grup olarak tartışıp “Kerem ağaç evi <math>h_1</math> yüksekliğinden <math>h_2</math> yüksekliğine çıkarırken kaç Joule iş yapmış olabilir?” sorusunu cevaplamaları istenecektir.</li> <li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek düşündüklerini sınıfta</li> </ul> |                                                                      |

*paylaşmaları istenecektir.*

- ✓ *Sınıf tartışması sonucu sorunun doğru cevabı bu aşamada karara bağlanmayacaktır.*

E. (Grup olarak çalışınız). Sizce Kerem ağaç evi  $h_1$  yüksekliğinden  $h_2$  yüksekliğine çıkarırken kaç Joule iş yapmış olabilir? Grup olarak tartışınız ve not alınız. Gruptaki her bir öğrencinin fikrini belirtmesini istiyoruz.

.....  
.....  
.....

### **ETKİNLİK F**

#### **AMAÇ**

#### **POTANSİYEL ENERJİDEKİ DEĞİŞİMİN YAPILAN İŞE EŞİT OLDUĞUNU KAVRATMAK**

- ✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin F bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin F bölümünde öğrencilere potansiyel enerjideki değişimin yapılan işe eşit olduğu bilgisi verilecektir.
- ✓ Öğrencilerden A bölümündeki tabloda yaptıkları hesaplamaları ve çalışma yaprağında kendilerine verilen açıklamayı da dikkate alarak Kerem’in yaptığı işi bulmaları istenecektir.
- ✓ Gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek buldukları sonuçları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu öğrencilerden B bölümündeki buldukları sonuçlarla C bölümünde buldukları sonucu karşılaştırmaları istenecektir. Bütün sınıfın doğru sonucu bulduğundan emin olduktan sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

F. (Bireysel çalışınız). Öğretmeninizin açıklamalarını not alınız.

Potansiyel enerjideki değişim yapılan işe eşittir.

$$\Delta E_p = E_{p_{\text{son}}} - E_{p_{\text{ilk}}} = W$$

- Öğretmeninizin açıklamalarını not ettikten sonra, Kerem’in ağaç evi  $h_1$  yüksekliğinden  $h_2$  yüksekliğine çıkarmak için yaptığı işi kaç Joule olarak bulduğunuzu yazınız.

Kerem’in yaptığı iş:

| <b>ETKİNLİK G</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>POTANSİYEL VE KİNETİK ENERJİ DEĞİŞİMLERİNİN YAPILAN İŞE EŞİT OLDUĞU BİLGİSİNİ KULLANARAK, BU DEĞİŞİMLERİN İŞARETİNE GÖRE İŞİN POZİTİF VEYA NEGATİF OLABİLECEĞİ SONUCUNA ULAŞMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin G bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin G bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine verilmiş olan “Doğru-Yanlış” tablosundaki ifadeleri grup olarak tartışıp ifadenin doğru mu yanlış mı olduğuna karar vermeleri istenecektir.</li> <li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek kararlarını sınıfla paylaşımları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması sonucu ifadeler hakkındaki kesin kararlar bu aşamada karara bağlanmayacaktır.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                        |

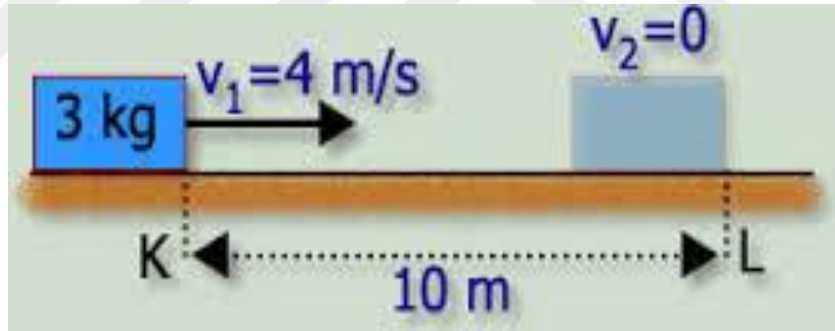
**G.** (Grup olarak çalışınız). Aşağıdaki tabloda verilen ifadeleri dikkatlice okuyunuz, arkadaşlarınızla tartışarak, tabloyu doldurunuz. Gruptaki her bir öğrencinin fikrini belirtmesini istiyoruz.

| İFADE                                                                                                              | DOĞRU | YANLIŞ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|
| İş pozitif ya da negatif olabilir.                                                                                 |       |        |
| Bir cismin hareketiyle <u>aynı</u> yönde bir kuvvet uygulanırsa o cismin üzerinde <u>pozitif</u> iş yapılmış olur. |       |        |
| Bir cismin hareketiyle <u>aynı</u> yönde bir kuvvet uygulanırsa o cismin üzerinde <u>negatif</u> iş yapılmış olur. |       |        |
| Bir cismin hareketiyle <u>zıt</u> yönde bir kuvvet uygulanırsa o cismin üzerinde <u>pozitif</u> iş yapılmış olur.  |       |        |
| Bir cismin hareketiyle <u>zıt</u> yönde bir kuvvet uygulanırsa o cismin üzerinde <u>negatif</u> iş yapılmış olur.  |       |        |
| Bir cismin üzerinde <u>pozitif</u> iş yapılmışsa enerjisi <u>artar</u> .                                           |       |        |
| Bir cismin üzerinde <u>pozitif</u> iş yapılmışsa enerjisi <u>azalır</u> .                                          |       |        |
| Bir cismin üzerinde <u>negatif</u> iş yapılmışsa enerjisi <u>azalır</u> .                                          |       |        |
| Bir cismin üzerinde <u>negatif</u> iş yapılmışsa enerjisi <u>azalır</u> .                                          |       |        |

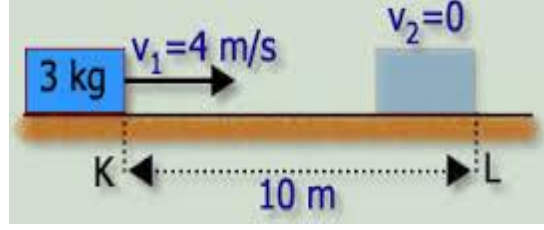
## ETKİNLİK H

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>KİNETİK ENERJİ DEĞİŞİMLERİNİN YAPILAN İŞE EŞİT OLDUĞU BİLGİSİNİ KULLANARAK İLGİLİ SORULARI ÇÖZMEK VE DEĞİŞİMİN İŞARETİNE GÖRE İŞİN POZİTİF VEYA NEGATİF OLABİLECEĞİ SONUCUNU YORUMLAMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin H bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin H bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında verilen şekli dikkate alarak kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenecektir.</li><li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde gruplara söz verilerek düşündüklerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması sonucu tüm sorular cevaplanacaktır ve bu cevaplar doğrultusunda G etkinliğinde ifadeler tekrar gözden geçirilecektir. Öğrencilerden var ise hatalarını düzeltmeleri istenecektir, tüm cevaplarda ortak karara varıldıktan sonra bir sonraki aşamaya geçilecektir.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                |

- H. (Grup olarak çalışınız). Şekilde verilen 3 kg kütleli cisim, K noktasından 4 m/s hızla ( $v_1$ ) geçiyor ve 10 m gittikten sonra L noktasında duruyor ( $v_2=0$ ).



- ❖ Aşağıdaki soruları şekilde verilenleri dikkate alarak tartışınız, cevaplarınızı önceki aşamalarda öğrendiklerinizden yararlanarak not alınız. Sorulara verdiğiniz cevaplar için yardımcı bilgilere ihtiyaç duyarsanız ortamda bulunan kaynak kitaplardan yararlanınız.
- Cismin durmasına sebep olan kuvveti yönünü de belirterek şekil üzerinde çizerek gösteriniz.



- Cismin K noktasındaki Kinetik Enerjisi kaç Joule'dür? Hesaplayınız.



.....

.....

.....

- Cismin L noktasındaki Kinetik Enerjisi kaç Joule'dür? Hesaplayınız.



.....

.....

.....

- K-L noktaları arasında cisim üzerine yapılan iş kaç Joule'dür?
- Cisme etki eden net kuvvet kaç N'dur?



Hesaplamalarınızı yaparak tabloyu doldurunuz.

K noktasındaki  $E_K$ : .....

L noktasındaki  $E_K$ : .....

$\Delta E_K = E_{KK} - E_{KL}$ : .....

$F_{NET}$ : .....

| K noktasındaki $E_K$ | L noktasındaki $E_K$ | L noktasındaki $E_K$ -K noktasındaki $E_K$<br>$\Delta E_K = E_{KK} - E_{KL}$ | $\Delta E_K = W$ | $\Delta x$ | $F_{NET}$ |
|----------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-----------|
|                      |                      |                                                                              |                  | 10 m       |           |

- Bulduğunuz “İş” değerinin pozitif (+) mi, negatif (-) mi olduğunu belirtiniz.



.....

.....

- Bulduğunuz iş değeri negatif (-) ise bunu nasıl açıklarsınız? İş hangi durumlarda negatif (-) olur, arkadaşlarınızla tartışarak düşüncelerinizi not alınız. Gruptaki her bir öğrencinin fikrini belirtmesini istiyoruz.



.....

.....

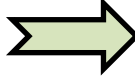
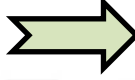
- İnternette ya da kaynak kitaplarda yaptığınız araştırma sonucu, işin negatif (-) çıkmasına yönelik hangi bilgilere ulaştınız. Bu durumu arkadaşlarınızın görüşlerini de dikkate alarak düşününüz, bulduğunuz sonuçlara göre, A bölümünde verdiğiniz cevapları tekrar gözden geçiriniz. B bölümünde verilen örnek için yaptığınız hesaplamaları dikkate alarak, kendi sonuç tablonuzdaki boşlukları doldurunuz. **(Genişletme-Özetleme)**





- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                    |                                                                                   |                       |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br>ETKİNLİK İÇİN<br>VERİLEN SÜRE |  | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                    |  | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                    |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

## 5. AŞAMA: İLİŞKİLENDİRME (EXTEND)

*Bu aşamada öğrencilerin potansiyel enerji, kinetik enerji ve mekanik enerji kavramları ile ilgili öğrendiklerini günlük hayatta karşlarına çıkacak durumlarla ilişkilendirebilmeleri amaçlanmaktadır.*

*“KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?**

**SÜRE: 25 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

#### AMAÇ

**POTANSİYEL, KİNETİK VE MEKANİK ENERJİ KAVRAMLARINI  
GÜNLÜK HAYAT ÖRNEKLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK**

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ A bölümünde öğrencilere milli yüzücümüz Viktoria Zeynep Güneş ile ilgili bir gazete haberi ve onun havuza atlayışını temsil eden bir görsel verilmiştir. Öğrencilerden görseli dikkatlice incelemeleri istenecektir.
- ✓ Öğrencilere film metninin içinden bir örnek yardımıyla, öğrendikleri konuyla ilişkili olabilecek sorular yöneltilecek ve grup olarak tartışarak, sonuçları not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek sorulara verdikleri cevapları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu doğru cevaplar belirlenecektir.

- A. (Grup olarak çalışınız). Aşağıda verilen gazete haberini okuyunuz. Haber ile ilgili temsili görseli de dikkatlice inceleyerek, görselde verilen 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralı durumlar metinde boş bırakılan yerler için ifadeleri yazarak konuyu özetleyiniz. **(Genişletme-Özetleme)**

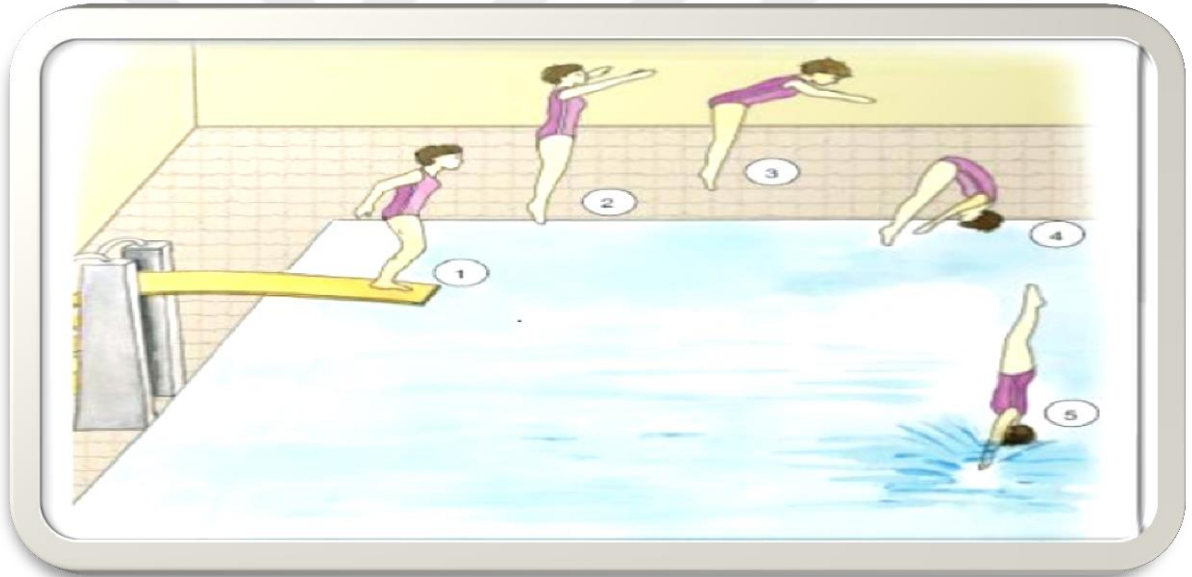
## MİLLİ YÜZÜCÜMÜZ VİKTORIA ZEYNEP GÜNEŞ YARI FİNALDE!



Milli yüzücü Viktoria Zeynep Güneş Kadınlar 200 metre kurbağalamada 2016 Rio Olimpiyat Oyunları'nda serisini 2'nci bitirerek adını yarı finale yazdırmayı başardı. Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilen Olimpiyat Oyunlarında, Olimpik Su Sporları Salonu'nda gerçekleştirilen kadınlar 200 metre kurbağalama elemelerinde ülkemizi temsil eden Viktoria Zeynep Güneş 2:23:83'lük derecesiyle serisinde 2'nci, toplamda da 7'nci olarak yarı finale

çıkı.

Aşağıdaki görselde Zeynep'in antrenmanından temsili bir kesit görmektesiniz. Sürtünmeler ihmal edilerek düşünüldüğünde;



1 durumunda trampende beklemekte olan Zeynep'in, havuz yüzeyine göre .....enerjisi vardır. 2 durumunda ise Zeynep hem.....enerjiye hem de .....enerjiye sahiptir. Bu iki enerjisinin toplamına .....enerji denir. 3 durumunda havuz yüzeyine göre.....arttığından .....enerjisi de 2 duruma göre artmıştır. 4 durumunda toplam .....enerjisi korunmuştur. 5 durumunda en büyük hıza sahip olduğundan .....enerjisi de en büyük değere sahiptir.

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>POTANSİYEL, KİNETİK VE MEKANİK ENERJİ KVRAMLARINI TANIMLARIYLA İLİŞKİLENDİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ B bölümünde öğrencilere Mekanik Enerji konusu içerisinde değinilen konulara ilişkin hazırlanmış fişler ile bir “KONU KAVRAM TABLOSU” OLUŞTURMALARI istenecektir. Öğrenciler uygun kavram ve açıklamaları eşleştirerek tablolarını oluşturacaklardır.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek hazırladıkları tabloları sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması sonucu doğru eşleştirmeler sınıfça belirlenerek ve hatalı olanlar düzeltilerek bir sonraki etkinliğe geçilecektir.</li> </ul> |                                                                                       |

B. (Grup olarak çalışınız). Size verilen fişlerle, konumuzla ilgili bir kavramları eşleştirerek “KONU KAVRAM TABLOSU”nu oluşturunuz ve sınıfa sununuz.

| <b>AÇIKLAMA</b>                                              | <b>KAVRAM</b>     |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|
| Cisimlerin hareketlerinden dolayı sahip oldukları enerjidir. | KİNETİK ENERJİ    |
| Cisimlerin konumlarından dolayı sahip oldukları enerjidir.   | POTANSİYEL ENERJİ |
| İş yapabilme yeteneğidir.                                    | ENERJİ            |
| Kinetik Enerji ve Potansiyel Enerjinin toplamıdır.           | MEKANİK ENERJİ    |

|                                                      |                                 |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Sürtünme kuvveti tarafından yapılan işin işaretidir. | NEGATİF (-)                     |
| Yerçekimi ivmesidir.                                 | $g$                             |
| Kinetik Enerji formülüdür.                           | $\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ |
| Potansiyel Enerji formülüdür.                        | $mgh$                           |

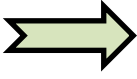
| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>KAVRAM HARİTASI ÇİZEREK ÖĞRENİLEN KAVRAMLARI BİRBİRLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin C bölümünde öğrencilerden önceki etkinliklerde öğrendikleri tüm kavramlar ve potansiyel, kinetik ve mekanik enerji kavramlarını da kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çizmeleri istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan KAVRAM HARİTALARI öğrencilerde kalacak, bir sonraki aşamada bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturmak amaçlı kullanılacaktır.</li> </ul> |                                                                                   |

C. (Grup olarak çalışınız). Önceki etkinliklerde öğrendiğiniz tüm kavramlar ve potansiyel, kinetik ve mekanik enerji kavramlarını da kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz.

(Örgütlenme-Kavram Haritası)

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                          |                                                                                   |                       |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br>ETKİNLİK İÇİN VERİ- |  | <input type="radio"/> | Cok fazlavdı.                        |
|                                                                                                          |  | <input type="radio"/> | Yeterlivdi.                          |
|                                                                                                          |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

## 6. AŞAMA: PAYLAŞMA (EXCHANGE)

*Bu aşamada öğrencilerin iş kavramıyla ilgili öğrendikleri bilgileri paylaşımları amaçlanmıştır.*

*“PAYLAŞMA ZAMANI!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**PAYLAŞMA ZAMANI!**

**SÜRE: 20 DAKİKA**

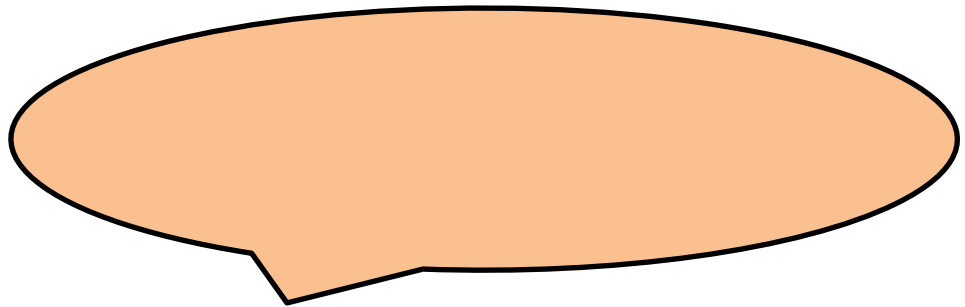
### ETKİNLİK A

#### AMAÇ

**POTANSİYEL, KİNETİK VE MEKANİK ENERJİ KAVRAMLARI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK**

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere “Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız?” sorusu yöneltilmiştir.
- ✓ Öğrencilerden cevaplarını çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.
- ✓ Öğrenciler arasında dolaşarak tüm öğrencilerin görevini yerine getirmesi sağlanacaktır.
- ✓ Etkinlik bitiminde isteyen öğrencilere söz verilerek yazdıklarını okumaları istenecektir.

- A. (Bireysel çalışınız). Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız? Cevabınızı aşağıdaki bölüme yazınız. (Örgütlenme-Ana hatları çıkarmak)



- ❖ Cümlelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

## ETKİNLİK B

| AMAÇ                                                                                                                                                               | İŞ KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ✓ Öğrencilerden “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.                                                                                 |                                                     |
| ✓ Etkinliğin B bölümünde bir önceki aşamada oluşturulan Kavram Haritaları kullanılarak öğrencilerle birlikte bir SINIF KAVRAM HARİTASI (tahtada) oluşturulacaktır. |                                                     |
| ✓ Bu etkinlik sınıf olarak yapılacaktır.                                                                                                                           |                                                     |
| ✓ Bu bölüm için 12 dakika süre ayrılacaktır.                                                                                                                       |                                                     |
| ✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan SINIF KAVRAM HARİTASI fotoğraflanarak ürün olarak saklanacaktır.                                                                  |                                                     |

- B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturunuz. (Örgütlem-Kavram Haritası)

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

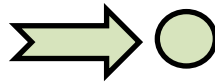
- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE

☐

Çok fazlaydı.

☐

Yeterliydi.

☐

..... Dakikaya daha ihtiyacım vardı.



## 7. AŞAMA: DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

*Bu aşamada yöneltilen sorularla hem öğrencilerin kendilerini, hem de öğretmenin öğrencilerin ne kadar öğrendiğini değerlendirmesi amaçlanmıştır.*

*“NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

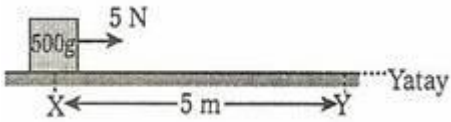
**NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI? SÜRE: 20**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ÖĞRENCİLERİN POTANSİYEL, KİNETİK VE MEKANİK ENERJİ KAVRAMLARI İLE İLGİLİ BİLGİ VE BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEK |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplamaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 15 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde sorular sınıfta cevaplandırılacaktır.</li></ul> |                                                                                                               |

A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

**Soru 1.**

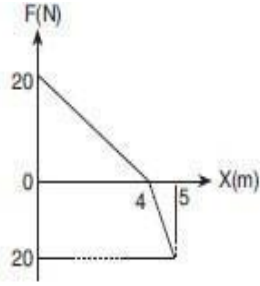


Sürtünmesiz yatay bir düzlemde kütlesi 500 g olan durgun bir cisme 5 N’luk kuvvet yol boyunca uygulandığında cisim 5 m ilerdeki Y noktasından geçmektedir.  
Buna göre, cismin Y noktasından geçerken hızının büyüklüğü kaç m/s dir?

**Cevap 1.**

Soru 2.

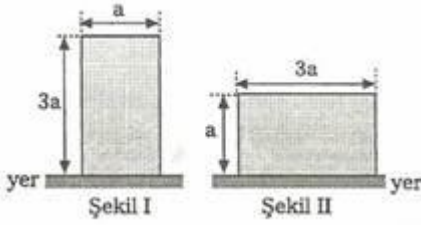
Net kuvvet - yer değiştir-  
me grafiği şekildeki gibi  
olan hareketli için 5 m'lik  
yol sonunda yapılan iş  
kaç joule olur?



- A) 5      B) 10      C) 20      D) 30      E) 40

Cevap 2.

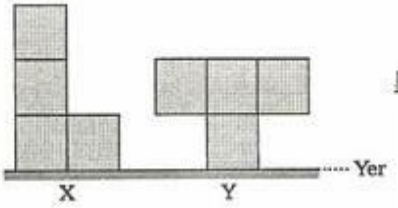
Soru 3.



Bir dikdörtgen prizmanın taban kenarı  $a$ , yüksekliği  $3a$  dır. Şekil I'deki gibi yatay düzleme konulan türdeş prizmanın yere göre potansiyel enerjisi  $E$  dir. Aynı prizma Şekil II'deki gibi yatay düzleme konulursa, yere göre potansiyel enerjisi kaç  $E$  olur?

Cevap 3.

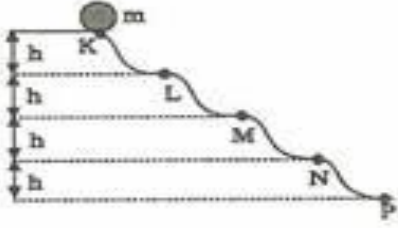
Soru 4.



Özdeş ve türdeş küplerden oluşturulan X, Y cisimlerinin yere göre potansiyel enerjileri sırasıyla  $E_x$  ve  $E_y$  dir. Buna göre,  $E_x/E_y$  oranı kaçtır?

Cevap 4.

Soru 5.



K noktasından serbest bırakılan  $m$  kütleli cismin N noktasındaki potansiyel enerjisi  $E_p$ , mekanik enerjisi  $E_M$  dir.

Buna göre,  $E_p/E_M$  oranı nedir?

Cevap 5.

### ETKİNLİK B

#### AMAÇ

#### ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLER BİTİMİNDE KENDİLERİNİ DEĞERLENDİRMELERİNİ SAĞLAMAK

- ✓ Öğrencilerden “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden “Günlüğüm” adlı çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerin tüm çalışma yaprakları toplanacaktır.

**B.** (Bireysel çalışınız). Bu derste neler öğrendiniz, “Günlüğüm” bölümünü doldurunuz.

| GÜNLÜĞÜM                                       |                                                                                       |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| NELER ÖĞRENDİM?                                |                                                                                       |
| HANGİ KAVRAMLARI İYİ ANLADIM?                  |    |
| HANGİ KAVRAMLARI TAM ANLAYAMADIM?              |      |
| HANGİ ETKİNLİKLER BANA KOLAY GELDİ?            |   |
| HANGİ ETKİNLİKLER BANA ZOR GELDİ?              |  |
| KONUNUN İŞLENİŞ STİLİ BANA UYGUN MUYDU?        |                                                                                       |
| BAŞKA BİR KONUYU AYNI STİLE ÖĞRENEBİLİR MİYİM? |                                                                                       |
| EN ÇOK HANGİ ARKADAŞIMDAN YARAR GÖRDÜM?        |                                                                                       |
| ZAMANIMI İYİ PLANLAYABİLDİM Mİ?                |  |

## ***C - ENERJİMİZİ KORUYALIM & DÖNÜŞTÜRELİM***

**Dersin Adı:** Fizik

**Sınıf:** 9. sınıflar (Deney Grupları)

**Ünitenin Adı:** Enerji

**Öğrenci Kazanımları:**

### ***9.4.3. Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri***

**9.4.3.1.** Enerji korunumu, aktarımını açıklar ve enerjinin bir türden diğerine dönüşebileceği çıkarımını yapar.

a. Öğrencilerin sürtünmeden dolayı enerjinin tamamının hedeflenen işe dönüştürülemeyeceğini anlamaları sağlanır.

b. Öğrencilerin enerjinin bir cisim veya sistemden diğerine aktarılabilceğini günlük hayat örnekleri üzerinden açıklamaları sağlanır.

c. Enerji dönüşüm hesaplamalarına girilmez.

**9. 4.3.2.** Canlıların besinlerden kazandıkları enerjiyi ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır.

a. Öğrencilerin dengeli beslenmeye yönelik farkındalık kazanmaları sağlanır.

-  *Sürtünmesiz ve dışarıdan bir kuvvet uygulanmadığı ortamlarda mekanik enerjinin korunduğunu açıklar.*
-  *Sürtünlü ortamlarda, sürtünmeden dolayı mekanik enerjinin korunmadığını, enerjinin tamamının hedeflenen işe dönüştürülemeyeceğini açıklar.*
-  *Enerjinin bir cisim veya sistemden diğerine aktarılabilceğini günlük hayat örnekleri üzerinden açıklar.*
-  *Enerjinin bir türden diğerine dönüşebileceği çıkarımını yapar.*
-  *Canlıların besinlerden kazandıkları enerji ile günlük aktiviteler için harcadıkları enerjiyi karşılaştırır.*
-  *Sağlıklı Beslenme Piramidinden yararlanarak dengeli beslenmeyi örneklerle açıklar.*

**Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikler:** Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli

**Önerilen Süre:** 3 ders saati (40+40+40 dakika)

## 1. AŞAMA: MERAK UYANDIRMA (ENGAGE)

*Bu aşamada öğrencilerin derse karşı merakını uyandırmak ve öğrencilerin ön bilgileri yardımıyla enerjinin korunumu ve enerji dönüşümlerini nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.*

*“BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

| <b>ETKİNLİK A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>SU KAYDIRAĞI ÖRNEĞİ İLE ENERJİ KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ KAVRAMLARINA DİKKAT ÇEKMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Çalışma yaprağında öğrencilere bir su parkındaki kaydırakta kayan insanlar ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerden grup olarak tartışıp bu soruları cevaplamaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek, cevaplarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması yapılacak ancak soruların doğru cevapları bu aşamada öğrencilere verilmeyecektir.</li></ul> |                                                                                              |

**A.**

- (Grup olarak çalışınız.) Bir su parkında kaydıraktan kayan insanlar, neredeyse 10 m yükseklikteki kaydırağın bir ucundan şişme bota binip kendilerini aşağıya doğru bırakırlar. Bu kişilerin kaydırağın diğer ucundan fırlayıp çıkma ihtimalleri var mıdır? Tartışarak, cevaplarınızı not alınız.



.....

.....

- (Grup olarak çalışınız). Kaydırakta sürtünmenin etkisini ihmal ettiğimizi düşünelim. **A ve B noktaları aynı hizada olup, yerden  $h$  kadar yüksekliktedirler. O noktası ise kaydırığın yerde bulunan orta noktasıdır.** Buna göre, kaymaya başlamadan önce kaydırığın A noktasında oturan  $m$  kütleli kişinin hangi enerjisi vardır?



A noktasında oturan kişinin enerjisinin türü: \_\_\_\_\_

- (Grup olarak çalışınız). Kaydırakta sürtünmenin etkisini ihmal ettiğimizi düşünelim. **A ve B noktaları aynı hizada olup, yerden  $h$  kadar yüksekliktedirler. O noktası ise kaydırığın yerde bulunan orta noktasıdır.**



Buna göre, kaydırdan kaymaya başlayan ve O noktasında maksimum hıza ( $v_{\max}$ ) ulaşan, m kütleli kişinin O noktasında hangi enerjisi vardır?



O noktasında  $v_{\max}$  hızına sahip olan kişinin enerjisinin türü: \_\_\_\_\_

- (Grup olarak çalışınız). Kaydırdaki sürtünmenin etkisini ihmal ettiğimizi düşünelim. **A ve B noktaları aynı hızda olup, yerden h kadar yüksekliktedirler. O noktası ise kaydırağın yerde bulunan orta noktasıdır.** Buna göre, O noktasını geçtikten sonra B noktasına ulaşan m kütleli kişinin hangi enerjisi vardır?



B noktasına kadar çıkan kişinin enerjisinin türü: \_\_\_\_\_



| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>A ETKİNLİĞİNDE BULUNAN SONUÇLARI TABLOLAŞTIRMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerden A etkinliğinde kendilerine yöneltilen sorulardan su kaydıracağını kullanan kişinin A, O ve B noktalarında sahip olduğu enerji türlerini özetleyen bir tablo oluşturmaları istenecektir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek, yazdıklarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması sonrası olaylarla ilgili doğru bilgiler bu aşamada karara bağlanmaz.</li> </ul> |                                                        |

B. (Grup olarak çalışınız.) Su kaydırığını kullanan kişinin, A, O ve B noktalarında sahip olduğu enerji türlerini özetleyen bir tablo oluşturunuz.

| <b>ENERJİNİN TÜRÜ</b> |  |
|-----------------------|--|
| A NOKTASI             |  |
| O NOKTASI             |  |
| B NOKTASI             |  |

| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ÖĞRENCİLERİN SU KAYDIRAĞINDAKİ ENERJİ TÜRLERİNİ BELİRLERKEN DİKKATE ALDIKLARI ÖZELLİKLERİ ORTAYA ÇIKARMAK, SÜRTÜNMESİZ ORTAMDA ENERJİNİN KORUNDUĞUNA DİKKAT ÇEKMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrencilere B etkinliğindeki tabloyu oluştururken “Su kaydırığını kullanan kişinin, A, O ve B noktalarında sahip olduğu enerji türlerini belirlerken neleri dikkate aldınız?” sorusu yöneltilmiştir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek, yazdıklarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması sonrası olaylarla ilgili doğru bilgiler bu aşamada karara bağlanmaz.</li> </ul> |                                                                                                                                                                           |

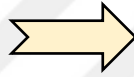
- C. (Grup olarak çalışınız.) Su kaydırağını kullanan kişinin, A, O ve B noktalarında sahip olduğu enerji türlerini belirlerken neleri dikkate aldınız? Kişinin A, O ve B noktalarında sahip olduğu enerjinin sayısal değerleri birbirinden farklı mıdır? Bir önceki etkinlik notlarınızı gözden geçirerek düşüncelerinizi not alınız.

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

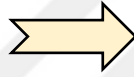
- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



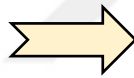
**ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE**

☐

Çok fazlaydı.

☐

Yeterliydi.

☐

..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 2. AŞAMA: KEŞİF (EXPLORE)

*Bu aşamada öğrencilerin sürtünmenin ihmal edildiği ortamlarda mekanik enerjinin korunduğunu kendilerinin keşfetmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!**

**SÜRE: 15 DAKİKA**

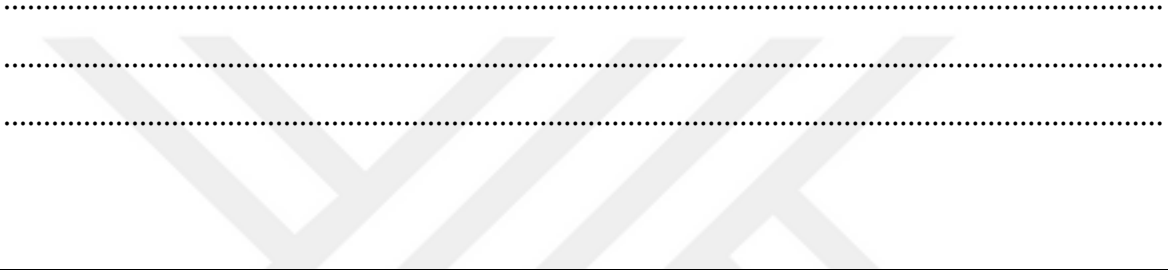
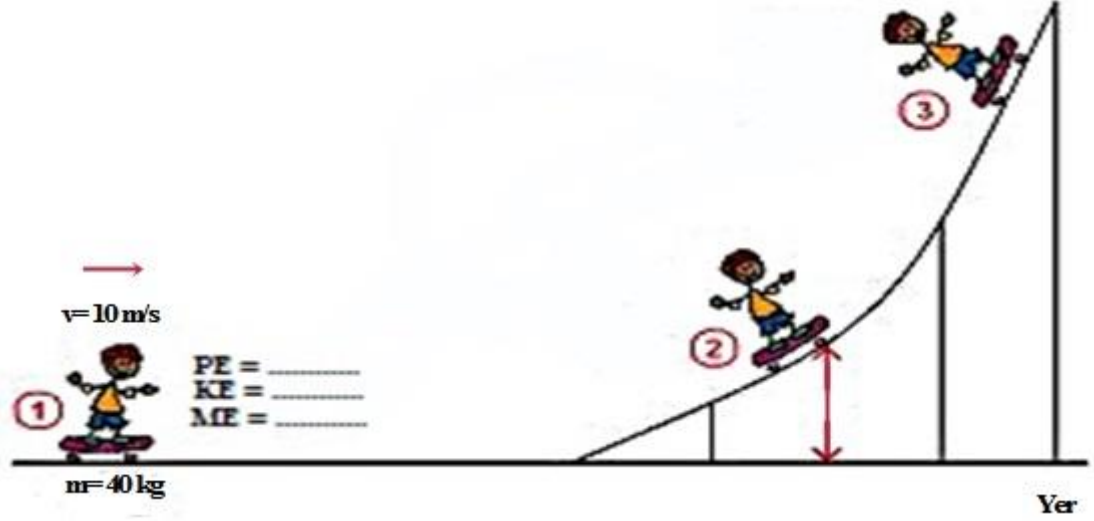
### ETKİNLİK A

#### AMAÇ

#### MEKANİK ENERJİNİN KORUNDUĞU BİLGİSİNİ KEŞFETTİRMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Bu etkinliğin A bölümünde öğrencilere kaykay yapan bir çocuğun 1, 2 ve 3 durumlarındaki konumlarını gösteren bir görsel verilmiştir. Öğrencilerden grup olarak tartışıp 1 durumundaki çocuk için; potansiyel, kinetik ve mekanik enerji değerlerini bulmaları ve görseldeki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilecektir.
- ✓ Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek buldukları değerleri sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde doğru cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.

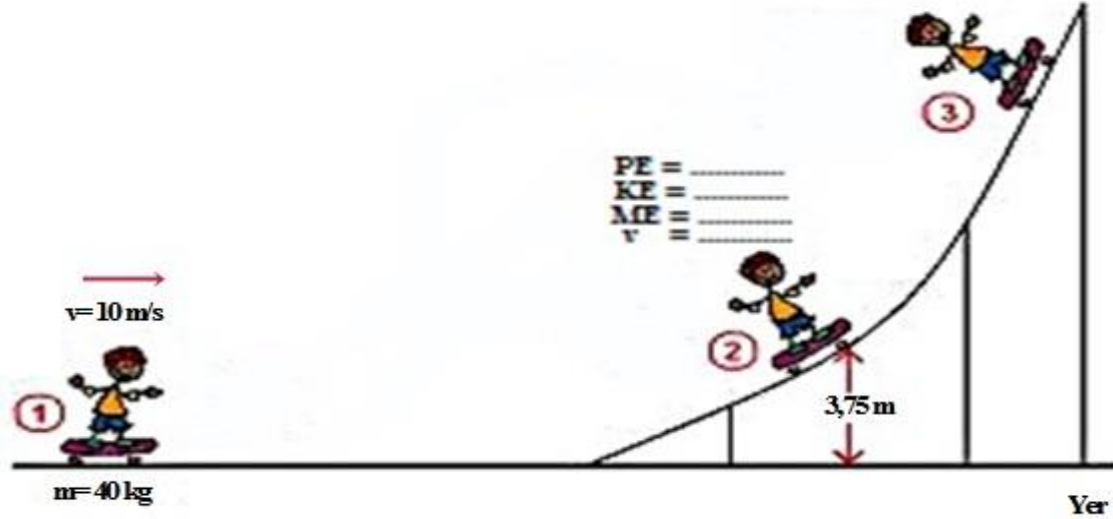
A. (Grup olarak çalışınız). Şekilde kaykaya binen çocuğun ① . durumundaki kütle ve hız değerleri verilmiştir. Buna göre sırasıyla çocuğun ① . durumundaki yere göre Potansiyel Enerjisini ( $E_p$ ), Kinetik Enerjisini ( $E_k$ ) ve Mekanik Enerjisini ( $E_M$ ) hesaplayınız. (Sürtünmeyi ihmal ediniz.)



| ETKİNLİK B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | MEKANİK ENERJİNİN KORUNDUĞU BİLGİSİNİ KEŞFETTİRMEK |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu etkinliğin B bölümünde öğrencilere kaykay yapan bir çocuğun 1, 2 ve 3 durumlarındaki konumlarını gösteren görsel verilmiştir. Öğrencilerden grup olarak tartışıp 2 durumundaki çocuk için; potansiyel, kinetik ve mekanik enerji değerleri ile çocuğun bu durumda sahip olduğu hız değerini bulmaları ve görseldeki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek buldukları değerleri sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde doğru cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.</li> </ul> |                                                    |

B. (Grup olarak çalışınız). Şekilde kaykaya binen çocuğun ② durumundaki yerden

yükseklik değeri (3,75 metre) verilmiştir. Buna göre sırasıyla çocuğun ② durumundaki yere göre Potansiyel Enerjisini ( $E_p$ ), Kinetik Enerjisini ( $E_k$ ), Mekanik Enerjisini ( $E_M$ ) ve hızını ( $v$ ) hesaplayınız. (Sürtünmeyi ihmal ediniz,  $g=10 \text{ m/s}^2$ )



### ETKİNLİK C

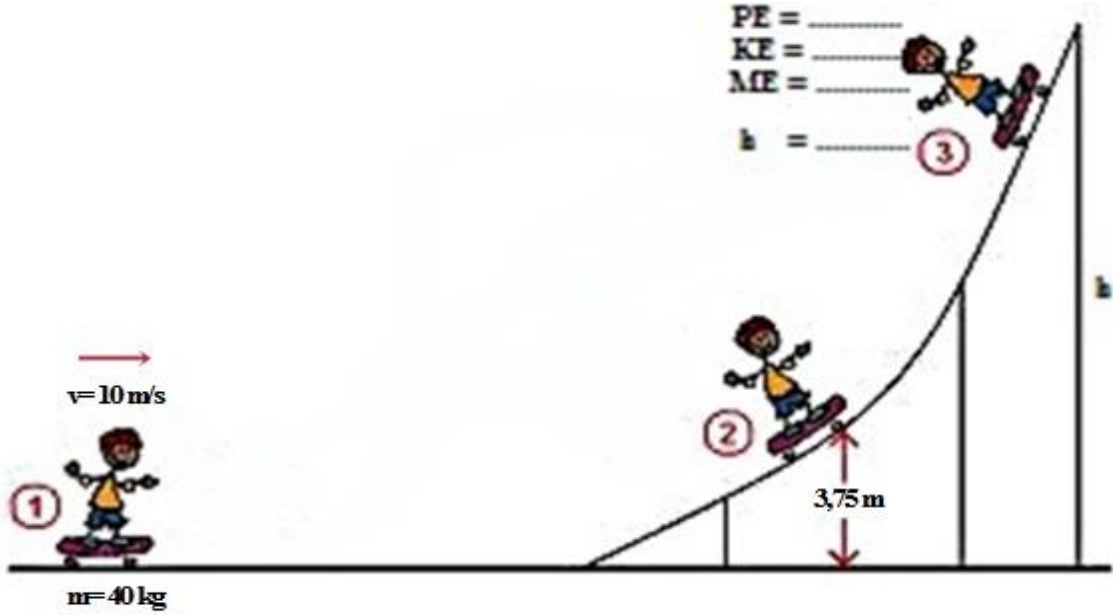
#### AMAÇ

#### MEKANİK ENERJİNİN KORUNDUĞU BİLGİSİNİ KEŞFETTİRMEK

- ✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Bu etkinliğin C bölümünde öğrencilere kaykay yapan bir çocuğun 1, 2 ve 3 durumlarındaki konumlarını gösteren görsel verilmiştir. Öğrencilerden grup olarak tartışıp 3 durumundaki çocuk için; potansiyel, kinetik ve mekanik enerji değerleri ile çocuğun bu durumda sahip olduğu hız ve yükseklik değerini bulmaları ve görseldeki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilecektir.
- ✓ Tartışma sonrasında grup sözcülerine söz verilerek buldukları değerleri sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde doğru cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.

C. (Grup olarak çalışınız). Şekilde kaykaya binen çocuğun ③ durumunda hızı sıfırdır.

Buna göre sırasıyla çocuğun ③ durumundaki Potansiyel Enerjisini ( $E_p$ ), Kinetik Enerjisini ( $E_k$ ) Mekanik Enerjisini ( $E_M$ ) ve yerden yüksekliğini ( $h$ ) hesaplayınız. (Sürtünmeyi ihmal ediniz,  $g=10 \text{ m/s}^2$ .)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

| ETKİNLİK D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | MEKANİK ENERJİNİN KORUNDUĞU BİLGİSİNİ KEŞFETTİRMEK |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Bu etkinliğin D bölümünde öğrencilerden, A, B ve C etkinliklerinde buldukları sonuçlar için çalışma yaprağında verilen tabloyu doldurmaları istenecektir.</li><li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak tüm grupların tablolarını</li></ul> |                                                    |

*tamamladıklarından emin olunmalıdır.*

- ✓ *Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.*
- ✓ *Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.*
- ✓ *Etkinlik bitiminde öğrencilerin tablolara yazdıkları cevapların doğruluğu bu aşamada karara bağlanmayacaktır. Bir sonraki “Konumuzu Açıklayalım!” aşamasından sonra bu bölüme geri dönülerek öğrencilerin cevaplarını kontrol etmeleri ve hatalarını düzeltmeleri sağlanacaktır.*

**D.** (Grup olarak çalışınız). A, B ve C bölümlerinde bulduğunuz sonuçlara göre aşağıdaki tabloda boş olan bölümleri doldurunuz.

| Durum | Kütle<br>m | Hız<br>v | Yerden<br>yükseklik h | Potansiyel<br>Enerji<br>PE | Kinetik<br>Enerji<br>KE | Mekanik<br>Enerji<br>ME |
|-------|------------|----------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ①     | 40 kg      | 10 m/s   | 0                     |                            |                         |                         |
| ②     | 40 kg      | .....    | 3,75 m                |                            |                         |                         |
| ③     | 40 kg      | 0        | .....                 |                            |                         |                         |

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                              |                         |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> | ➡ <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                              | ➡ <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                              | ➡ <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

### 3.AŞAMA: AÇIKLAMA (EXPLAIN)

*Bu aşamada öğrencilere enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleri ile ilgili bilimsel açıklamaları vermek ve bu açıklamaları öğrencilerin merak uyandırma ve keşif aşamalarındaki aktivitelerine bağlamak amaçlanmıştır.*

*“KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

#### KONUMUZU AÇIKLAYALIM!

SÜRE: 15 DAKİKA

#### ETKİNLİK A

##### AMAÇ

##### ENERJİNİN KORUNUMU ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ İLE İLGİLİ TEMEL TEORİK BİLGİLERİ VERMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere enerjinin korunumu ile ilgili açıklamalar yapılacak ve öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine verilen bu açıklamaları dikkatlice takip etmeleri istenecektir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerden verilen açıklamaları da dikkate alarak “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğindeki su kaydırağı ile ilgili cevaplarını kontrol etmeleri istenecektir. Doğru cevaplar sınıfça tartışılarak karara bağlanacaktır.

A. (Bireysel çalışınız). Öğretmeninizin konu ile ilgili açıklamalarını dinleyiniz.

- ✚ “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliklerimizde bahsedilen su kaydırağında sürtünmenin etkisini ihmal ettiğimizi düşünelim.
- ✚ Kaydırağın başlangıç noktasında hızımız olmadığı için sadece potansiyel enerjimiz vardır. Kendimizi bıraktığımız andan itibaren hızlanmaya başlarız.
- ✚ Kaydırağın en alt noktasına geldiğimiz zaman potansiyel enerjimiz olmadığı için sahip olduğumuz tüm enerji kinetik enerjiye dönüşür.
- ✚ Kaydırağın diğer ucuna doğru çıkarken yavaşlar ve bir noktada dururuz. Bu noktada kinetik enerjimiz olmadığı için tüm enerjimiz potansiyel enerjiye dönüşmüştür ve ilk yüksekliğimiz ile aynı yükseklikteki noktaya ulaşmış oluruz.
- ✚ Sürtünmesi önemsiz kaydırağındaki **toplam mekanik enerji miktarımız sabittir.**

**Başlangıçta sahip olduğumuz toplam mekanik enerji ( Potansiyel enerji + Kinetik enerji), herhangi bir anda sahip olduğumuz toplam mekanik enerjiye eşittir. Buna “mekanik enerjinin korunumu” denir.**



| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>ENERJİNİN KORUNUMU İLE İLGİLİ BİLGİLERİ TEKRAR ETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ B bölümünde öğrencilerden A bölümündeki açıklamalar içerisinde sorular çıkararak soruları cevaplandırmaları istenmiştir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Süre bitiminde gruplardan bazı öğrencilere söz verilerek soru ve cevaplarını okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıfça tartışılarak doğru ve yanlış cevaplar tespit edilecek, yanlış cevaplar düzeltilecektir.</li> </ul> |                                                                |

B. (Bireysel çalışınız). A bölümündeki açıklamaların içerisinde sorular çıkararak sorularınızı cevaplandırınız. **(Tekrarlama-Sözlü&yazılı tekrarlama)**

| SORU | CEVAP |
|------|-------|
| 1.   | 1.    |
| 2.   | 2.    |
| 3.   | 3.    |

| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ÖĞRENCİLERİN ÖNCEKİ AŞAMALARDA ENERJİNİN KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ İLE İLGİLİ ULAŞTIKLARI SONUÇLARI KONTROL ETMELERİNİ SAĞLAMAK</li> <li>• YENİ ÖĞRENDİKLERİ BİLGİLERİN ÖN BİLGİLERİNDE DEĞİŞİKLİK MEYDANA GETİRİP GETİRMEDİĞİNİ ORTAYA ÇIKARMAK</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ C bölümünde öğrencilerden; verilen açıklamaları dikkate alarak KEŞİF aşamasında buldukları sonuçları yeniden gözden geçirmeleri ve varsa hatalarını düzeltmeleri istenecektir.</li> <li>✓ İş kavramı ile ilgili önceki düşünceleri ile açıklamalardan sonraki düşünceleri arasında farklılıklar olup olmadığını not almaları istenecektir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde gruptan bazı öğrencilere söz verilerek düşüncelerini açıklamaları istenecektir.
- ✓ KEŞİF aşamasındaki doğru cevaplar ortak karara bağlanacak ve konunun kavrandığından emin olunduktan sonra bir sonraki aşamaya geçilecektir.

C. (Bireysel çalışınız). Yapılan açıklamaları dikkate alarak “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” aşamasında bulduğunuz sonuçları yeniden gözden geçirin, öğretmeninizle beraber cevaplarınızı kontrol ediniz ve varsa hatalarınızı düzeltiniz. Öğretmeninizin açıklamalarından sonraki ve önceki düşünceleriniz arasında farklılıklar var mı, var ise belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                              |                         |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> | ➡ <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                              | ➡ <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                              | ➡ <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

#### 4. AŞAMA: GENİŞLETME (ELABORATE)

*Bu aşamada öğrencilerin enerjinin korunumuyla ilgili öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uyarlayabilmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

#### ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!

SÜRE: 20 DAKİKA

##### ETKİNLİK A

###### AMAÇ

###### MEKANİK ENERJİ KORUNUMUNU SÜRTÜNMELİ YÜZEYLER İÇİN DEĞERLENDİRMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere; “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğindeki kaykay yapan çocuk için, “ortamın sürtünmeli olması durumunda aynı yüksekliğe ulaşabilir miydi?” sorusu yöneltilecektir. Öğrencilerden grup olarak tartışıp düşüncelerini not almaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek aldıkları notları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu sorunun doğru cevabı öğrencilerle birlikte karara bağlanacaktır.

A. (Grup olarak çalışınız). Çocuğun kaykay yaptığı yol sürtünmeli olsaydı; Çocuk h yüksekliğine kadar çıkabilir miydi? Cevaplarınızı tartışarak, sonucu not alınız. (Eleştirel Düşünme)

.....

.....

.....

## ETKİNLİK B

### AMAÇ

### MEKANİK ENERJİ KORUNUMUNU SÜRTÜNMELİ YÜZEYLER İÇİN DEĞERLENDİRMEK

- ✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilere oyuncak bir araba verilecektir. İlk olarak arabayı biraz itmeleri ve hareketini gözlemlemeleri istenecektir. Daha sonra ise bu gözlemleriyle ilgili yöneltilen sorulara, grup olarak tartışıp A bölümündeki sonuçları da dikkate alarak cevap bulmaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek buldukları sonuçları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu soruların doğru cevapları öğrencilerle birlikte karara bağlanacaktır. Konunun kavrandığından emin olunduktan sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

#### B. (Grup olarak çalışınız).

- Size verilen oyuncak arabayı düz bir zeminde biraz iterek bırakınız. Arabanın hareketini gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi not alınız.

.....

.....

.....

- Bir oyuncak arabayı düz bir zeminde itip bırakırsak bu araba biraz gittikten sonra yavaşlayıp durur. Enerjinin korunumu ilkesine göre arabanın ilk durumdaki enerjisinin son durumdaki enerjisine eşit olması gerekirdi. Ama arabanın durduğunu ve son enerjisinin sıfır olduğunu görüyoruz. Bu durum enerjinin korunmadığı anlamına gelir mi?

.....

.....

.....

- Arabanın sahip olduğu enerjinin yok olması mümkün müdür? Cevabınızı nedeniyle birlikte açıklayarak yazınız.

.....

.....

.....

## ETKİNLİK C

### AMAÇ

### MEKANİK ENERJİ KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİNİ GÜNLÜK HAYATTAKİ ÖRNEĞE UYARLAMAK

- ✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin C bölümünde öğrencilere dünyanın en büyük roller coaster’ı King-Daka ile ilgili kısa bir açıklama verilmiştir. Öğrencilerden bu açıklamaya göre verilen metin içerisindeki boş olan yerleri uygun ifadelerle doldurmaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek buldukları sonuçları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Boşluklara gelecek doğru ifadeler öğrencilere söylenecektir. Ve Öğrencilerden verilen cevaplarla kendi cevaplarınızı karşılaştırmaları, yanlış olan cevaplarını gözden geçirerek düzeltmeleri istenecektir.
- ✓ Bütün öğrencilerin doğru ifadeleri yazdıklarından emin olunduktan sonra bir sonraki aşamaya geçilecektir.

C. (Grup olarak çalışınız.) Aşağıdaki resimde dünyanın en büyük roller coaster’ı King-Daka görülüyor. Yerden 139 m yükseklikteki tepe noktasına vagonlar yatay raylarda hızlandırılarak fırlatılıyorlar. Daha sonra vagon dışardan başka bir etkiye ihtiyaç duymadan en üst noktaya kadar çıkıyor.

Buna göre, aşağıda verilen parçadaki boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz. (Genişletme-

Genelleme)



Vagonlar yatay yolda hidrolik kollar tarafından hızlandırılırken.....enerji kazanırlar. Bu enerji ile düşey raylara gelen vagon yukarıya çıktıkça.....enerjisi azalır ve.....enerji kazanır. En üst noktada .....enerjisi maksimum, .....enerjisi minimum olur. Sonra aşağı dönmeye başlayan vagonun tekrar .....enerjisi .....enerjiye dönüşür. Tekrar yatay yolda gelen vagonlar fren yapmaya başlayınca enerjileri sürtünme kuvveti tarafından.....enerjisine dönüştürülür ve vagonlar yavaşlamaya başlar.

## ETKİNLİK D

### AMAÇ

### MEKANİK ENERJİ KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ KOULARINI GÜNLÜK HAYAT ÖRNEĞİ ÜZERİNDEN TARTIŞMAK

- ✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin D bölümünde öğrencilere B etkinliğinde ulaştıkları sonuçlardan yola çıkarak oyuncak arabanın sahip olduğu ve yok olmayan enerjinin hangi farklı enerjilere dönüşmüş olabileceği sorusuna cevap bulmaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek buldukları sonuçları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu soruların doğru cevapları öğrencilerle birlikte karara bağlanacaktır. Konunun kavrandığından emin olunduktan sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

D. (Grup olarak çalışınız). B etkinliğinde mekanik enerjinin yok olmasının mümkün olup olamayacağını sormuştuk.

Oyuncak arabanın parçaları ile yüzey ve hava arasında sürtünme olduğu için mekanik enerji korunmaz. Arabanın sahip olduğu enerji yok olmamış, sürtünmenin yaptığı işten dolayı farklı enerjilere dönüşmüştür. Bu farklı enerji türleri neler olabilir? Tartışarak cevaplarınızı not alınız.

.....

.....

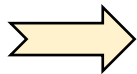
.....

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

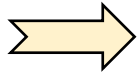
❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE



Çok fazlaydı.



Yeterliydi.



562  
..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 5. AŞAMA: İLİŞKİLENDİRME (EXTEND)

Bu aşamada öğrencilerin enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleri ile ilgili öğrendiklerini günlük hayatta karşılarına çıkacak durumlarla ilişkilendirebilmeleri amaçlanmaktadır.

“KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.

### KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?

SÜRE: 20 DAKİKA

#### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CANLILARIN BESİNLERDEN KAZANDIKLARI ENERJİ İLE GÜNLÜK AKTİVİTELER İÇİN HARCADIKLARI ENERJİYİ İLİŞKİLENDİRMEK |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ A bölümünde öğrencilerden ilk olarak kendilerine verilen yiyecek paketlerinin üzerinde yazan kalori değerlerini çalışma yapraklarındaki tabloya yazmaları istenecektir.</li><li>✓ Daha sonra öğrencilere “Yiyecek paketlerinin üzerinde yazan KALORİ neyi ifade ediyor” sorusu yöneltilecek ve grup olarak tartışıp düşüncelerini not almaları istenecektir. Öğrenciler bu sorunun cevabı için yardıma ihtiyaç duyarlarsa ortamda bulunan kaynak kitaplardan yararlanabileceklerdir.</li><li>✓ Bu etkinliğin üçüncü aşamasında ise öğrencilere <u>KALORİ</u> ve <u>JOULE</u> birimleri arasında nasıl bir ilişki olduğu sorusu yöneltilecek ve grup olarak tartışıp düşüncelerini not almaları istenecektir. Kaynak kitaplardan yaptıkları araştırmalar sonucu KALORİ ve JOULE birimleri arasındaki matematiksel ifadeye de ulaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek sorulara verdikleri cevapları sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması sonucu soruların doğru cevaplar belirlenecek ve 1 kaloringin yaklaşık 4,2 joule’e eşit olduğu bilgisi öğrencilere verilerek kendi sonuçlarını kontrol etmeleri sağlanacaktır.</li></ul> |                                                                                                              |



A. (Grup olarak çalışınız).

- Size verilen yiyecek paketlerinin üzerinde kaç kalori yazıyor, tabloya yazınız.

| YİYECEK | Kalori (cal) |
|---------|--------------|
|         |              |
|         |              |
|         |              |
|         |              |

- (Grup olarak çalışınız). Yiyecek paketlerinin üzerinde yazan **KALORİ** neyi ifade ediyor, grup olarak tartışarak cevaplarınızı not alınız. Sorulara verdiğiniz cevaplar için yardımcı bilgilere ihtiyaç duyarsanız ortamda bulunan kaynak kitaplardan yararlanınız.

.....

.....

- (Grup olarak çalışınız). **KALORİ** ve **JOULE** birimleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Grup olarak tartışınız, tartışmanız ve kaynak kitaplardan yaptığınız araştırmalar sonucu bu iki birim arasındaki ilişkiyi matematiksel eşitlik olarak yazınız.

.....

.....

## ETKİNLİK B

### AMAÇ

**CANLILARIN BESİNLERDEN KAZANDIKLARI ENERJİ İLE GÜNLÜK AKTİVİTELER İÇİN HARCADIKLARI ENERJİYİ KARŞILAŞTIRMAK**

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “**KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?**” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ A bölümünde öğrencilere bazı fiziksel etkinlikler sonucu 70 kg kütleli bir kişinin bir saatte harcadığı yaklaşık enerji miktarlarını gösteren bir tablo verilmiştir. Öğrencilerden bu tablodaki bilgilerden yararlanarak kendilerinin bir günde yaklaşık ne kadar enerji harcadıklarını hesaplamaları istenecektir.
- ✓ Daha sonra ise bulduklarını enerji miktarını Joule birimine dönüştürmeleri istenecektir.
- ✓ Çalışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.



- ✓ *Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek buldukları sonuçları sınıfla paylaşımları istenecektir.*
- ✓ *Bütün öğrencilerin görevlerini yerine getirdiklerinden emin olunduktan sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.*

**B.** (Bireysel olarak çalışınız). Aşağıdaki tabloda bazı fiziksel etkinlikler sonucu bir kişinin bir saatte harcadığı yaklaşık enerji miktarları verilmiştir. Siz de bu tablodaki bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.

| <b>FİZİKSEL ETKİNLİK</b> | <b>BİR SAATTEKİ ENERJİ KULLANIMI (kcal)</b> | <b>BİR GÜNDE BU ETKİNLİĞİ KAÇ SAAT YAPIYORSUNUZ?</b> | <b>TOPLAM ENERJİ KULLANIMI (kcal)</b> |
|--------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Uyumak                   | 60                                          |                                                      |                                       |
| Müzik dinlemek           | 85                                          |                                                      |                                       |
| Günlük ev işi yapmak     | 150                                         |                                                      |                                       |
| Dans etmek               | 285                                         |                                                      |                                       |
| <b><u>TOPLAM</u></b>     |                                             |                                                      |                                       |

- Tabloya göre bir günde yaklaşık olarak harcadığınız enerji miktarını hesapladınız. Bulduğunuz enerji değerinin kaç J olduğunu da hesaplayınız.

.....

.....

- Diyetle olan Eda dayanamayıp 100 gramı, 300 kcal olan çikolatalı pastadan 200g yemiştir. Eda'nın aldığı bu enerjinin tamamını vermek için hangi aktivitelerden yapması yeterli olur?

☐ 240 dakika ev işi yapma

☐ 60 dakika dans etme

☐ 600 dakika uyuma

☐ 150 dakika müzik dinleme

- Eda'nın yediği pastadan sonra yaptığı hangi aktivitede sonucu kilo alma, hangisinde kilo verme gözlenebilir?

☐ 60 dakika dans etme.....

☐ 150 dakika müzik dinleme.....

☐ 300 dakika ev işi yapma.....

☐ 720 dakika uyuma.....

| <b>ETKİNLİK C</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>DENGELİ BESLENMENİN ÖNEMİNİ KAVRATMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ C bölümünde öğrencilerden “Dengeli Beslenmenin Önemi” ilgili bir KARİKATÜR hazırlamaları istenecektir.</li> <li>✓ Çalışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde gruplardan hazırladıkları karikatürleri sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Bütün öğrencilerin görevlerini yerine getirdiklerinden emin olunduktan sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.</li> </ul> |                                              |

- C. (Grup olarak çalışınız). Size verilen malzemelerle “Dengeli Beslenmenin Önemi” ilgili bir KARİKATÜR hazırlayarak sınıfa sununuz. (Genişletme-Özetleme)



| <b>ETKİNLİK D</b>                                                                                                                         |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                               | <b>KAVRAM HARİTASI ÇİZEREK ÖĞRENİLEN KAVRAMLARI BİRBİRLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.</li> </ul> |                                                                                   |

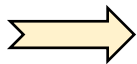
- ✓ *Etkinliğin D bölümünde öğrencilerden daha önceki etkinliklerde öğrendikleri, enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleri ile ilgili bildikleri ve yeni öğrendikleri tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çizmeleri istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.*
- ✓ *Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.*
- ✓ *Etkinlik bitiminde oluşturulan KAVRAM HARİTALARI öğrencilerde kalacak, bir sonraki aşamada bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturmak amaçlı kullanılacaktır.*

**D.** (Grup olarak çalışınız). Daha önceki etkinliklerde öğrendikleriniz, enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleri ile ilgili bildiğiniz ve yeni öğrendiğiniz tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz. (Örgütlenme-Kavram Haritası)

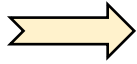
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

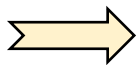
**ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE**


☐

Cok fazlavydı


☐

Yeterliydy


☐

..... dakikaya daha ihtiyacım vardy.

## 6. AŞAMA: PAYLAŞMA (EXCHANGE)

*Bu aşamada öğrencilerin enerjinin korunumu ve enerji dönüşümleriyle ilgili öğrendikleri bilgileri paylaşımları amaçlanmıştır.*

*“PAYLAŞMA ZAMANI!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**PAYLAŞMA ZAMANI!**

**SÜRE: 20 DAKİKA**

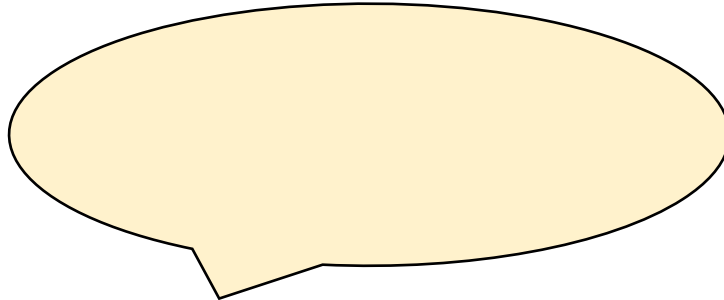
### ETKİNLİK A

#### AMAÇ

#### ENERJİNİN KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİYLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere “Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız?” sorusu yöneltilmiştir.
- ✓ Öğrencilerden cevaplarını çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.
- ✓ Öğrenciler arasında dolaşarak tüm öğrencilerin görevini yerine getirmesi sağlanacaktır.
- ✓ Etkinlik bitiminde isteyen öğrencilere söz verilerek yazdıklarını okumaları istenecektir.

A. (Bireysel çalışınız). Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız? Cevabınızı aşağıdaki bölüme yazınız. (Örgütlenme-Ana hatları çıkarmak)



❖ Cümlelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

## ETKİNLİK B

### AMAÇ

### ENERJİNİN KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİYLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK

- ✓ Öğrencilerden “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin B bölümünde bir önceki aşamada oluşturulan Kavram Haritaları kullanılarak öğrencilerle birlikte bir SINIF KAVRAM HARİTASI (tahtada) oluşturulacaktır.
- ✓ Bu etkinlik sınıf olarak yapılacaktır.
- ✓ Bu bölüm için 15 dakika süre ayrılacaktır.
- ✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan SINIF KAVRAM HARİTASI fotoğraflanarak ürün olarak saklanacaktır.

- B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturunuz. Kavram haritasını siz de aşağıdaki alana çizin. (Örgütlenme-Kavram Haritası)

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                            |                         |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> | ➡ <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                            | ➡ <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                            | ➡ <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

## 7. AŞAMA: DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

*Bu aşamada yöneltlen sorularla hem öğrencilerin kendilerini, hem de öğretmenin öğrencilerin ne kadar öğrendiğini değerlendirmesi amaçlanmıştır.*

*“NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

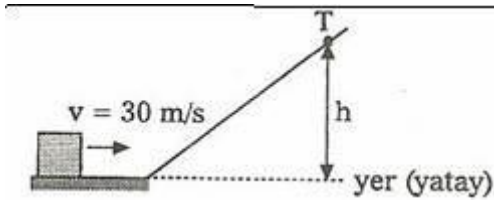
**NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI? SÜRE: 20 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ÖĞRENCİLERİN ENERJİNİN KORUNUMU ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ İLE İLGİLİ BİLGİ VE BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEK |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplamaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde sorular sınıfta cevaplandırılacaktır.</li></ul> |                                                                                                    |

A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Soru 1.



Sürtünmelerin önemsenmediği ortamda 30 m/s lik sabit hızla ilerlemekte olan cisim şekildeki eğik düzlemin T noktasına kadar çıkabilmektedir. Buna göre, T noktasının yerden yüksekliği kaç m

Cevap 1.

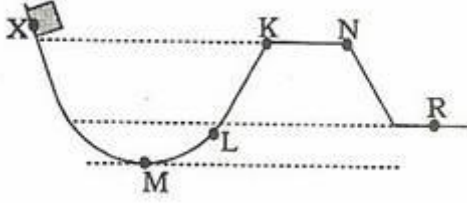
$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h$$

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot 900 = m \cdot 10 \cdot h$$

$$h = 45 \text{ m}$$

dir? ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

Soru 2.

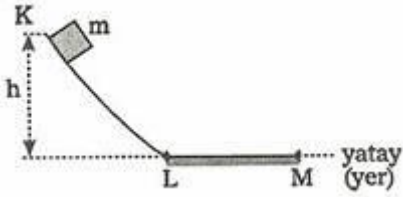


Sürtünmelerin önemsiz olduğu şekildeki yolun X noktasından bir cisim serbest bırakılmıştır. Buna göre, cismin hangi noktada kinetik enerjisi en büyüktür?

Cevap 2.

M

Soru 3.

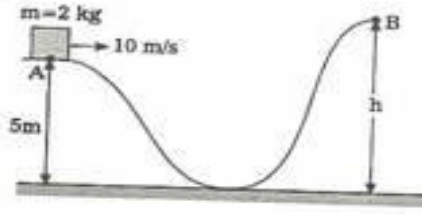


$m$  kütleli bir cisim  $h$  yüksekliğinden şekildeki gibi serbest bırakılınca M noktasında durmaktadır. Buna göre, sürtünmeye harcanan enerji kaç  $mgh$  dır? ( $g$ : Yerçekimi ivmesi)

Cevap 3.

$mgh$



**Soru 4.**

Şekildeki A noktasından 10 m/s lik hızla atılan cisim sürtünmesiz yolu alarak h yüksekliğine kadar ancak çıkabiliyor.

Buna göre, h yüksekliği kaç m'dir? (Yerçekimi ivmesinin büyüklüğü 10 m/s<sup>2</sup> dir.)

**Cevap 4.**

10 m

**Soru 5.**

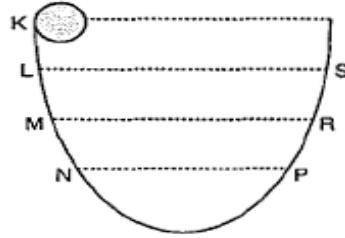
K noktasından serbest bırakılan cisim S noktasına kadar çıkabilmektedir.

Cisim geri dönüşte,

- I. M noktasına kadar çıkabilir.
- II. M – L arasına kadar çıkabilir.
- III. L noktasına kadar çıkabilir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

**Cevap 5.**

B

**Soru 6.**

| Fiziksel Etkinlik   | Bir Saatte Harcana Enerji (kcal) |
|---------------------|----------------------------------|
| Uyuma               | 60                               |
| Müzik dinleme       | 85                               |
| Günlük ev işi yapma | 140                              |
| Dans etme           | 285                              |

Diyette olan eda dayanamayıp 100 gramı, 300 kcal olan çikolatalı pastadan 200 g yemiştir.

Aldığı bu enerjinin tamamını vermek için aşağıdaki aktivitelerden hangisini yapması yeterli olur?

- A) 120 dakika ev işi yapma  
B) 60 dakika dans etme

**Cevap 6.**

C

|                                                                           |  |
|---------------------------------------------------------------------------|--|
| C) 600 dakika uyuma<br>D) 150 dakika müzik dinleme<br>E) 220 dakika uyuma |  |
|---------------------------------------------------------------------------|--|

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLER BİTİMİNDE KENDİLERİNİ DEĞERLENDİRMELERİNİ SAĞLAMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden “Günlüğüm” adlı çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerin tüm çalışma yaprakları toplanacaktır.</li> </ul> |                                                                                    |

**B.** (*Bireysel çalışınız*). Bu derste neler öğrendiniz, “Günlüğüm” bölümünü doldurunuz.

### GÜNLÜĞÜM

**NELER ÖĞRENDİM?**

**HANGİ KAVRAMLARI İYİ ANLADIM?**



**HANGİ KAVRAMLARI TAM ANLAYAMADIM?**



**HANGİ ETKİNLİKLER BANA KOLAY GELDİ?**



**HANGİ ETKİNLİKLER BANA ZOR GELDİ?**



**KONUNUN İŞLENİŞ STİLİ BANA UYGUN MUYDU?**

**BAŞKA BİR KONUYU AYNI STİLE ÖĞRENEBİLİR MİYİM?**

**EN ÇOK HANGİ ARKADAŞIMDAN YARAR GÖRDÜM?**

**ZAMANIMI İYİ PLANLAYABİLDİM Mİ?**



## D - VERİM

**Dersin Adı:** Fizik

**Sınıf:** 9. sınıflar (Deney Grupları)

**Ünitenin Adı:** Enerji

**Öğrenci Kazanımları:**

### 9.4.4. Verim

9.4.4.1. Verim kavramını açıklar ve teknolojiadaki uygulamalarla ilişkilendirir.

a. Öğrencilerin tarihsel süreçte tasarlanmış devir daim araçlarını incelemeleri ve verimi artırmaya yönelik çabaları tartışmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin verimi artırmak için farklı tasarımlar yapmaları ve modeller geliştirmeleri sağlanır.

✚ *Verim kavramını, yapılan iş ve harcanan enerji cinsinden açıklar.*

✚ *Tarihsel süreçte tasarlanmış devir daim araçlarının çalışma prensibini açıklar.*

✚ *Verimi artırmak için farklı tasarımlar yapar.*

**Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikler:** Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli

**Önerilen Süre:** 1 ders saati

## 1. AŞAMA: MERAK UYANDIRMA (ENGAGE)

*Bu aşamada öğrencilerin derse karşı merakını uyandırmak ve öğrencilerin ön bilgileri yardımıyla verim kavramını nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.*

*“BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

| <b>ETKİNLİK A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>ÖĞRENCİLERİN FİZİKSEL ANLAMDAKİ VERİM KAVRAMINI NASIL ALGILADIKLARINI ORTAYA ÇIKARMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Çalışma yaprağında öğrencilere bazı elektrikli ev aletleri, bu aletlerin yaptıkları iş ve harcadıkları enerji değerleri verilmiştir. Öğrencilerden bu aletlerden hangisinin en verimli olduğunu tahmin etmeleri ve nedenlerini açıklamaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise hangi ev aletinin en verimli olduğuna dair cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.</li></ul> |                                                                                              |

- A. (Grup olarak çalışınız.) Aşağıda bazı elektrikli ev aletlerinin yaptıkları işler ve bu işi yaparken harcadıkları enerjiler verilmiştir. Sizce bu aletlerden en verimlisi hangisidir, neden? Grup arkadaşlarınızla tartışarak cevaplarınızı not alınız.

| ELEKTRİKLİ EV ALETİ                                                                | YAPTIĞI İŞ | HARCADIĞI ENERJİ |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|
|   | 75 J       | 100 J            |
|   | 160 J      | 200 J            |
|  | 60 J       | 100 J            |

.....

.....

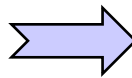
.....

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

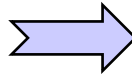
- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



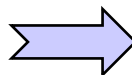
ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE

☐

Çok fazlaydı.

☐

Yeterliydi.

☐

..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 2. AŞAMA: KEŞİF (EXPLORE)

*Bu aşamada öğrencilerin fiziksel anlamdaki verim kavramını kendi kendilerine keşfetmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

#### AMAÇ

**VERİLEN VERİM DEĞERLERİNDEN YOLA ÇIKARAK VERİM TANIMINA ULAŞMAK**

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Bu etkinliğin A bölümündeki tabloda, öğrencilerden bir önceki etkinlikte hangisinin en verimli olduğunu tahmin etmelerinin istendiği elektrikli ev aletlerinden ütünün verim değeri verilmiştir. Öğrencilerden bu bilgiden yola çıkarak diğer aletlerin de verimlerini bulmaları ve bir önceki aşamada verdikleri cevapları kontrol etmeleri istenecektir.
- ✓ Öğrencilerden yaptıkları çalışma sonrası verim kavramını kendi cümleleriyle tanımlamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise ev aletlerinin verim değerleri ve verim tanımı öğrencilere verilmeyecektir.

A. (Grup olarak çalışınız.) Bir önceki aşamada, çalışma yaprağınızda size verilen elektrikli ev aletlerinden hangisinin en verimli olduğu sorulmuştu.

- Aşağıda bu ev aletlerinden ütünün veriminin % kaç olduğu bilgisi verilmiştir. Bu bilgiden yola çıkarak, grup arkadaşlarınızla tartışıp, diğer aletlerin de verimlerini bulmaya çalışınız ve bulduğunuz sonuçları tabloda boş olan alana yazınız.
- Bir önceki aşamada verdiğiniz cevabı tekrar gözden geçirin.
- Sizce verim nedir? Yaptığınız hesaplamaları da dikkate alarak bir “**VERİM**” tanımı yapınız.

| ELEKTRİKLİ EV<br>ALETİ                                                             | YAPTIĞI İŞ<br>J | HARCADIĞI ENERJİ<br>J | VERİM<br>% |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|------------|
|   | 75              | 100                   | 75         |
|   | 160             | 200                   | .....      |
|  | 60              | 100                   | .....      |

Benim “VERİM” tanımım: .....

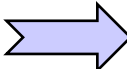
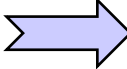
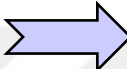
.....

.....



- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                            |                                                                                   |                       |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> |  | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

### 3. AŞAMA: AÇIKLAMA (EXPLAIN)

*Bu aşamada öğrencilere iş kavramı ile ilgili bilimsel açıklamaları vermek ve bu açıklamaları öğrencilerin merak uyandırma ve keşif aşamalarındaki aktivitelerine bağlamak amaçlanmıştır.*

*“KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**KONUMUZU AÇIKLAYALIM!**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

#### ETKİNLİK A

##### AMAÇ

##### VERİM KAVRAMI İLE İLGİLİ TEMEL TEORİK BİLGİLERİ VERMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere verim kavramı ile ilgili açıklamalar yapılacak ve öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine verilen bu açıklamaları dikkatlice takip etmeleri istenecektir.
- ✓ Daha sonra öğrencilerden bir önceki aşamada çalışma yapraklarında kendilerine verilen elektrikli ev aletlerinin verimlerini, açıklamaları dikkate alarak tekrar hesaplamaları, en verimli olduğunu düşündükleri alet hakkındaki tahminlerini tekrar gözden geçirmeleri ve yaptıkları verim tanımını kontrol etmeleri istenecektir.
- ✓ Öğrencilere bu kontroller için 1 dakika süre verilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik sonunda öğrencilere bir önceki aşamada kendilerine verilen ev aletleri ile ilgili cevaplar verilecek ve bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

- A. (*Bireysel çalışınız.*) Öğretmeninizin konu ile ilgili açıklamalarını dinleyiniz. Öğretmeninizin konu ile ilgili açıklamalarını dinleyiniz, aşağıdaki notları dikkatlice okuyunuz.

- Enerjinin bir türden başka bir türe dönüştürülerek insanlar için faydalı alanlarda kullanıldığını gördük.
- Bu dönüşüm sırasında, sisteme verilen enerji ile sistemden amaç doğrultusunda alınan enerji birbirine eşit değildir.
- Ne kadar uğraşırsak uğraşalım, hep bir miktar enerji bu dönüşümler sırasında amaç dışı başka türlere dönüşür.
- Bir sistemden faydalı olarak alınan enerji, sisteme verilen enerjiden her zaman daha küçüktür.
- “Bir sistemin, bir enerji türünü elde edilmek istenen başka bir enerji türüne ne kadar etkili dönüştürebildiği o sistemin verimi ile ilişkilidir.
- Verim matematiksel olarak, alınan yararlı enerjinin verilen enerjiye oranı olarak ifade edilir.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Yapılan iş}}{\text{Harcanan enerji}}$$

ya da

$$\frac{\text{Alınan iş}}{\text{Verilen iş}} = \frac{\text{Alınan enerji}}{\text{Verilen enerji}}$$

- Bu oran 100 ile çarpılırsa sistemin verimi yüzde olarak ifade edilmiş olur.

## ETKİNLİK B

### AMAÇ

### ÖĞRENCİLERE VERİM KAVRAMI İLE İLGİLİ BİLGİLERİ VE FORMÜLÜ TEKRAR ETTİRMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin B bölümünde A bölümündeki açıklamaları dikkate alarak aşağıdaki tabloda boş olan yerleri doldurunuz.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 1 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerle beraber hesaplamalar tahtada yapılacak ve hatası olan öğrencilerden işlemlerini kontrol etmeleri istenecektir.

B. (Bireysel çalışınız.) A bölümündeki açıklamaları dikkate alarak gerekli hesaplamaları yapınız ve aşağıdaki tabloda boş olan yerleri doldurunuz. **(Tekrarlama-Yazılı tekrarlar)**

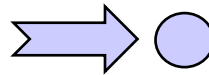
| VİNC | ALINAN ENERJİ<br>(J) | VERİLEN ENERJİ<br>(J) | VERİM<br>(%) |
|------|----------------------|-----------------------|--------------|
| K    | 150                  | 300                   | ?            |
| L    | 100                  | ?                     | %25          |
| M    | ?                    | 600                   | %10          |

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

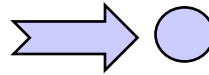
❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



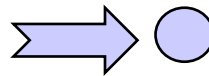
ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE

☐

Çok fazlaydı.

☐

Yeterliydi.

☐

..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

#### 4. AŞAMA: GENİŞLETME (ELABORATE)

*Bu aşamada öğrencilerin verim kavramıyla ilgili öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uyarlayabilmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

#### ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!

SÜRE: 5 DAKİKA

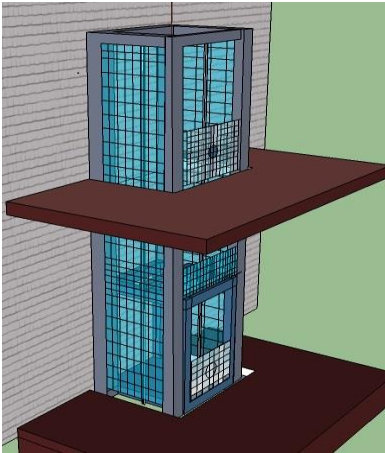
##### ETKİNLİK A

###### AMAÇ

###### VERİM KAVRAMINI FARKLI BİR BAĞLAM ÜZERİNDEN KAVRATMAK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden kendilerine yöneltilen soruyu grup olarak tartışıp cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek cevaplarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu soru ile ilgili doğru cevap karara bağlanacaktır.

A. (Grup olarak çalışınız.) **(Genişletme-Genelleme)**



Yanda gücü 5 kW olan bir yük asansörü verilmiştir. Bu asansör, 2 ton kütleli yükü sabit hızla 50 saniyede 10 metre yükseğe çıkarmaktadır. Bu asansörün motorunun verimi % kaçtır, hesaplayarak aşağıdaki bölüme yazınız. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

.....  
.....

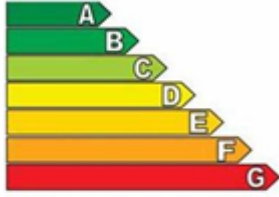
## ETKİNLİK B

### AMAÇ

VERİM KAVRAMINI FARKLI BİR BAĞLAM ÜZERİNDEN KAVRATMAK

- ✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden kendilerine yöneltilen soruyu grup olarak tartışıp cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek düşüncelerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu soru ile ilgili doğru cevaplar karara bağlanacaktır.

B. (Grup olarak çalışınız.) Evimizde kullandığımız elektrikli ev aletlerini satın alırken üzerlerindeki enerji verimliliği etiketine baktığımızda nelere dikkat etmeliyiz. Bu aletlerin üzerindeki A, B, C, vs. sınıflama kodları ne ifade etmektedir? Grup olarak tartışarak düşüncelerinizi not alınız. Gruptaki her bir öğrencinin fikrini belirtmesini istiyoruz. (Eleştirel Düşünme)

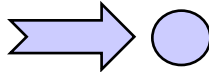


- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

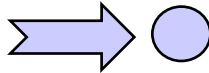
❖ (Grup olarak çalışınız). Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



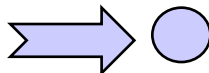
ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE



Çok fazlaydı.



Yeterliydi.



586  
..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 5. AŞAMA: İLİŞKİLENDİRME (EXTEND)

*Bu aşamada öğrencilerin verim kavramı ile ilgili öğrendiklerini günlük hayatta karşlarına çıkacak durumlarla ilişkilendirebilmeleri amaçlanmaktadır.*

*“KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

### KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?

SÜRE: 5 DAKİKA

#### ETKİNLİK A

##### AMAÇ

##### VERİM KAVRAMINI GÜNLÜK HAYAT ÖRNEKLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK

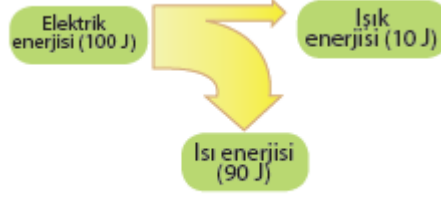
- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ A bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları grup arkadaşları ile tartışıp cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek sorulara verdikleri cevapları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu doğru cevaplar belirlenerek bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

A. (Grup olarak çalışınız.)



Ampul, elektrik enerjisini ışık enerjisine çevirmek için kullanılır. Verilen her 100 J'lük elektrik enerjisinin ancak 10 J'ünü ışık enerjisine, 90J' ünü ise ısıya dönüştüren bir elektrik ampulünün enerji dönüşüm şeması ve enerji dönüşüm şemasını açıklayan enerji dönüşüm eşitliği aşağıdaki gibidir:

### ENERJİ DÖNÜŞÜM ŞEMASI



### ENERJİ DÖNÜŞÜM EŞİTLİĞİ

$$100 \text{ J} = 10 \text{ J} + 90 \text{ J}$$

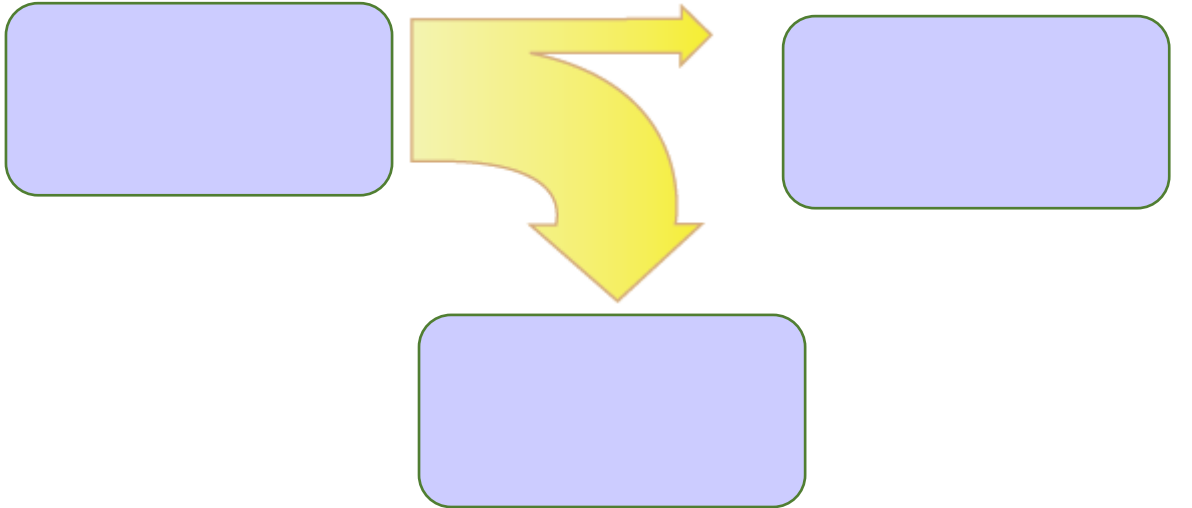
Bu ampulün verimini hesaplayınız, ampulün verimini artırmak için neler yapılabilir, grup arkadaşlarınızla tartışarak yazınız.

.....

.....

- Bir araba, yakıtındaki kimyasal enerjiyi kinetik enerjiye dönüştürür. Ancak yakıttaki her 100 J' lük kimyasal enerjinin sadece 25 J' ünü kinetik enerjiye dönüştürebilir. Geri kalan 75 J' lük enerji, motorun ve havanın ısınmasına yol açan amaç dışı harcanan enerjidir. Bu araba için enerji dönüşüm şeması ve enerji dönüşüm şemasını açıklayan enerji dönüşüm eşitliğini yazınız. **(Genişletme- Genelleme)**

### ENERJİ DÖNÜŞÜM ŞEMASI



### ENERJİ DÖNÜŞÜM EŞİTLİĞİ

$$$$



## ETKİNLİK B

### AMAÇ

### VERİM KAVRAMINI GÜNLÜK HAYAT ÖRNEKLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK

- ✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ B bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları grup arkadaşları ile tartışıp cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek sorulara verdikleri cevapları sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu doğru cevaplar belirlenerek bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

**B. (Grup olarak çalışınız.)**

- 1) Hiçbir yerden yakıt ya da enerji almadan, kendi kendine hiç durmadan çalışan makineler yapılabilir mi? Grup arkadaşlarınızla tartışarak düşüncelerinizi not alınız. Gruptaki her bir öğrencinin fikrini belirtmesini istiyoruz. **(Eleştirel Düşünme)**

.....

.....

- 2) Tarihsel süreçte tasarlanmış devridaim araçlarının çalışma prensibini sınıfınızda bulunan kaynaklardan da yararlanarak (kitap, dergi, internet vs.) yazınız. Bu araştırmanız sonucunda 1. bölümünde vermiş olduğunuz cevapları kontrol ediniz. **(Eleştirel Düşünme)**

.....

.....



Araştırmanız sonucunda; bir kez çalıştırıldıktan sonra dışardan enerjiye ihtiyaç duymadan sürekli çalışmaya devam eden bir makine olup olamayacağı konusunda hangi sonuca vardınız? Verim kavramıyla ilişkilendirerek açıklayınız.

.....

.....

## ETKİNLİK C

### AMAÇ

### KAVRAM HARİTASI ÇİZEREK ÖĞRENİLEN KAVRAMLARI BİRBİRLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK

- ✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin C bölümünde öğrencilerden verim ile ilgili bildikleri ve yeni öğrendikleri tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çizmeleri istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan KAVRAM HARİTALARI öğrencilerde kalacak, bir sonraki aşamada bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturmak amaçlı kullanılacaktır.

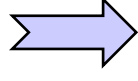
C. (Grup olarak çalışınız). İş ile ilgili olan tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz. **(Örgütlenme-Kavram Haritası)**

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

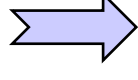
- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



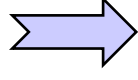
**ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE**

☐

Çok fazlaydı.

☐

Yeterliydi.

☐

..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 6. AŞAMA: PAYLAŞMA (EXCHANGE)

*Bu aşamada öğrencilerin verim kavramıyla ilgili öğrendikleri bilgileri paylaşımları amaçlanmıştır.*

*“PAYLAŞMA ZAMANI!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

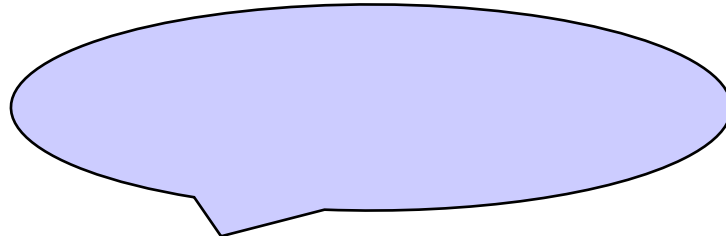
**PAYLAŞMA ZAMANI!**

**SÜRE: 5 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

| AMAÇ | VERİM KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere “Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız?” sorusu yöneltilmiştir.</li><li>✓ Öğrencilerden cevaplarını çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Öğrenciler arasında dolaşarak tüm öğrencilerin görevini yerine getirmesi sağlanacaktır.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde isteyen öğrencilere söz verilerek yazdıklarını okumaları istenecektir.</li></ul> |

- A. (Bireysel çalışınız). Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız? Cevabınızı aşağıdaki bölüme yazınız. (Örgütlenme-Ana hatları çıkarmak)



- ❖ Cümlelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

## ETKİNLİK B

### AMAÇ

VERİM KAVRAMI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ PAYLAŞMAK

- ✓ Öğrencilerden “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin B bölümünde bir önceki aşamada oluşturulan Kavram Haritaları kullanılarak öğrencilerle birlikte bir SINIF KAVRAM HARİTASI (tahtada) oluşturulacaktır.
- ✓ Bu etkinlik sınıf olarak yapılacaktır.
- ✓ Bu bölüm için 3 dakika süre ayrılacaktır.
- ✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan SINIF KAVRAM HARİTASI fotoğraflanarak ürün olarak saklanacaktır.

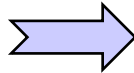
B. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturunuz. (Örgütlenme-Kavram Haritası)

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

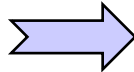
❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



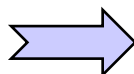
ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE



Çok fazlaydı.



Yeterliydi.



..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 7. AŞAMA: DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

*Bu aşamada yöneltilen sorularla hem öğrencilerin kendilerini, hem de öğretmenin öğrencilerin ne kadar öğrendiğini değerlendirmesi amaçlanmıştır.*

*“NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI? SÜRE: 10 DAKİKA**

### ETKİNLİK A

#### AMAÇ

ÖĞRENCİLERİN VERİM KAVRAMI İLE İLGİLİ BİLGİ VE BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde sorular sınıfta cevaplandırılacaktır.

A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

**Soru 1.**



Resimdeki saç kurutma makinesi 2 dakika süresince 1200 Joule 'lük ısı enerjisi harcayarak 270 kalorilik mekanik enerji üretiyor.

Bu makinenin verimi yüzde kaçtır? ( $1 \text{ cal} \cong 4 \text{ J}$ )

**Soru 2.**

X ve Y su pompaları aynı kuyudan ve aynı derinlikten tarla sulamak için su pompalamaktadır. Her pompanın bir saatte pompaladığı su miktarı ve kullandığı yakıt miktarı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

|           | 1 saatte pompalanan su (litre) | 1 saatte tüketilen yakıt (litre) |
|-----------|--------------------------------|----------------------------------|
| X pompası | 1500                           | 3,75                             |
| Y pompası | 750                            | 1,5                              |

Bu verilere göre, hangi pompa yakıt enerjisini işe dönüştürmekte daha verimlidir? Açıklayınız.

**ETKİNLİK B****AMAÇ**

ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLER BİTİMİNDE KENDİLERİNİ  
DEĞERLENDİRMELERİNİ SAĞLAMAK

- ✓ Öğrencilerden **“NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?”** etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden **“Günlüğüm”** adlı çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerin tüm çalışma yaprakları toplanacaktır.

**B.** (*Bireysel çalışınız*). Bu derste neler öğrendiniz, “Günlüğüm” bölümünü doldurunuz.

| GÜNLÜĞÜM                                        |                                                                                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| NELER ÖĞRENDİM?                                 |                                                                                       |
| HANGİ KAVRAMLARI İYİ ANLADIM?                   |    |
| HANGİ KAVRAMLARI TAM ANLAYAMADIM?               |    |
| HANGİ ETKİNLİKLER BANA KOLAY GELDİ?             |   |
| HANGİ ETKİNLİKLER BANA ZOR GELDİ?               |  |
| KONUNUN İŞLENİŞ STİLİ BANA UYGUN MUYDU?         |                                                                                       |
| BAŞKA BİR KONUYU AYNI STİLLE ÖĞRENEBİLİR MİYİM? |                                                                                       |
| EN ÇOK HANGİ ARKADAŞIMDAN YARAR GÖRDÜM?         |                                                                                       |
| ZAMANIMI İYİ PLANLAYABİLDİM Mİ?                 |  |



## ***D - ENERJİ KAYNAKLARI***

**Dersin Adı:** Fizik

**Sınıf:** 9. sınıflar (Deney Grupları)

**Ünitenin Adı:** Enerji

**Öğrenci Kazanımları:**

### ***9.4.5. Enerji Kaynakları***

9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır ve sunar.

a. Öğrencilerin enerji tasarruf yollarını sorgulayarak enerji tasarrufuna yönelik farkındalık düzeyinin artırılması sağlanır.

b. Enerji kaynakları üzerine öğrencilerin bireysel araştırma yapmaları desteklenir.

-  Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını tanımlar.
-  Yenilenebilir enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır.
-  Yenilenemez enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarını toplum, teknoloji ve çevre faktörlerini göz önünde bulundurarak karşılaştırır.
-  Enerji tasarrufunun neden önemli olduğunu açıklar.

**Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikler:** Öz düzenleyici Bilişsel Stratejiler ile Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modeli

**Önerilen Süre:** 2 ders saati

## 1. AŞAMA: MERAK UYANDIRMA (ENGAGE)

*Bu aşamada öğrencilerin derse karşı merakını uyandırmak ve öğrencilerin ön bilgileri yardımıyla enerji kaynaklarını nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.*

*“BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

| ETKİNLİK A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ÖĞRENCİLERİN ENERJİ KAYNAKLARINI NASIL ALGILADIKLARINI ORTAYA ÇIKARMAK |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Çalışma yaprağında öğrencilere bazı enerji kaynaklarının isimleri verilmiştir. Öğrencilerden bu enerji kaynaklarından hangilerinin yenilenebilir, hangilerinin yenilenemez enerji kaynağı olduğunu tahmin etmeleri tahmin istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik süresince öğrencilere müdahale edilmeyecek, etkinlik bitiminde ise hangi enerji kaynağının yenilenebilir, hangisinin ise yenilenemez olduğuna dair cevaplar öğrencilere verilmeyecektir.</li></ul> |                                                                        |

A. (Bireysel çalışınız.) Aşağıdaki tabloda isimleri verilen enerji kaynaklarından hangilerinin “Yenilenebilir Enerji Kaynağı” ya da “Yenilenemez Enerji Kaynağı” olduğunu belirtiniz.

| ENERJİ KAYNAĞI                                                                                                    | YENİLENEBİLİR<br>ENERJİ KAYNAĞI | YENİLENEMEZ<br>ENERJİ<br>KAYNAĞI |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <p><i>KÖMÜR</i></p>              |                                 |                                  |
| <p><i>JEOTERMAL ENERJİ</i></p>  |                                 |                                  |
| <p><i>PETROL</i></p>           |                                 |                                  |
| <p><i>DOĞALGAZ</i></p>         |                                 |                                  |

*HİDROJEN ENERJİSİ*



*GÜNEŞ ENERJİSİ*



| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>ÖĞRENCİLERİN ENERJİ KAYNAKLARI İLE İLGİLİ ÖN BİLGİLERİNİ<br/>ORTAYA ÇIKARMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <i>A bölümündeki çalışma tamamlandıktan sonra öğrencilere grup arkadaşlarıyla bir araya gelmeleri söylenir.</i></li> <li>✓ <i>Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</i></li> <li>✓ <i>Bu bölümde öğrencilere “YENİLENEBİLİR olduğunu düşündüğünüz başka enerji kaynağı var mı?” sorusu yöneltilerek çalışma yaprağındaki ilgili bölüme listelemeleri istenecektir.</i></li> <li>✓ <i>Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.</i></li> <li>✓ <i>Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilir.</i></li> <li>✓ <i>Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek, listeledikleri yenilenebilir enerji kaynaklarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.</i></li> <li>✓ <i>Sınıf tartışması sonrası doğru bilgiler bu aşamada karara bağlanmaz.</i></li> </ul> |                                                                                     |

**B.** (Bireysel çalışınız). “YENİLENEBİLİR” olduğunu düşündüğünüz başka enerji kaynağı var ise, lütfen aşağıdaki bölüme listeleyiniz?

| YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI |       |
|---------------------------------|-------|
| •                               | ..... |
| •                               | ..... |
| •                               | ..... |
| •                               | ..... |

## ETKİNLİK C

### AMAÇ

### ÖĞRENCİLERİN ENERJİ KAYNAKLARI İLE İLGİLİ ÖN BİLGİLERİNİ ORTAYA ÇIKARMAK

- ✓ Öğrencilerden “BUNLARI BİLİYOR MUYUZ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilere “YENİLENEMEZ olduğunu düşündüğünüz başka enerji kaynağı var mı?” sorusu yöneltilerek çalışma yaprağındaki ilgili bölüme listelemeleri istenecektir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek, listeledikleri yenilenebilir enerji kaynaklarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonrası doğru bilgiler bu aşamada karara bağlanmaz.

C. (Bireysel çalışınız). “YENİLENEMEZ” olduğunu düşündüğünüz başka enerji kaynağı var ise, lütfen aşağıdaki bölüme listeleyiniz?

### YENİLENEMEZ ENERJİ KAYNAKLARI

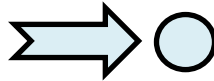
- .....
- .....
- .....
- .....

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

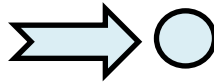
❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



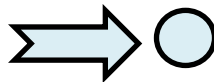
ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE



Çok fazlaydı.



Yeterliydi.



..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 2. AŞAMA: KEŞİF (EXPLORE)

*Bu aşamada öğrencilerin yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını keşfetmelerini sağlamak amaçlanmıştır.*

*“HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**HAYDİ, KEŞFE ÇIKALIM!**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

| <b>ETKİNLİK A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>YENİLENEBİLİR VE YENİLENEMEZ ENERJİ KAYNAKLARINI TANIMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Bu etkinliğin A bölümündeki tabloda, bir önceki etkinlikte öğrencilerden tahmin etmeleri istenen yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının listesi verilmiştir. Öğrencilerden bu listeyi dikkatlice inceleyerek, bir önceki aşamada vermiş oldukları cevapların “Doğru” ya da “Yanlış” olup olmadığını kontrol etmeleri, varsa hatalarını düzeltmeleri istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde ise öğrencilere söz verilerek hatalı tahmin ettikleri enerji kaynakları olup olmadığı sorulacak, neden o şekilde düşündükleri sınıfça tartışılarak bir sonraki etkinliğe geçilecektir.</li></ul> |                                                                 |

- A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki listede sizlere “YENİLENEBİLİR” ve “YENİLENEMEZ” enerji kaynaklarının listesi verilmiştir. Bu listeyi dikkatlice inceleyerek, bir önceki aşamada vermiş olduğunuz cevapların “Doğru” ya da “Yanlış” olup olmadığını kontrol ediniz.



### YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

- Rüzgâr enerjisi
- Hidrojen enerjisi
- Gelgit enerjisi
- Dalga enerjisi
- Güneş enerjisi
- Hidroelektrik enerjisi
- Biyokütle enerjisi
- Jeotermal enerji



### YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI

- Fosil yakıtlar (Kömür, Petrol, Doğalgaz)
- Nükleer enerji

## ETKİNLİK B

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | YENİLENEBİLİR VE YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARINI TANIMLAMAK |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “HAYDİ KEŞFE ÇIKALIM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Bu etkinliğin B bölümünde öğrencilerden, A etkinliğindeki listeyi de dikkate alarak yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını kendi cümleleriyle tanımlamaları istenecektir.</li><li>✓ Öğrenciler tanımlarını çalışma yaprağında verilen alana yazacaklardır.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek tanımlarını sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının tanımları bu aşamada öğrencilere verilmeyecektir.</li></ul> |                                                               |

B. (Grup olarak çalışınız). A etkinliğindeki listeyi de dikkate alarak, aşağıdaki tanımları kendi cümlelerinizi kullanarak yapınız.

▪ **YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAĞI NEDİR?**

.....  
.....

▪ **YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAĞI NEDİR?**



- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                    |                                                                                    |                       |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br>ETKİNLİK İÇİN<br>VERİLEN SÜRE |   | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                    |   | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                    |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

### 3.AŞAMA: AÇIKLAMA (EXPLAIN)

*Bu aşamada öğrencilere enerji kaynakları ile ilgili bilimsel açıklamaları vermek ve bu açıklamaları öğrencilerin merak uyandırma ve keşif aşamalarındaki aktivitelerine bağlamak amaçlanmıştır.*

*“KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**KONUMUZU AÇIKLAYALIM!**

**SÜRE: 10 DAKİKA**

#### ETKİNLİK A

##### AMAÇ

##### ENERJİ KAYNAKLARI İLE İLGİLİ TEMEL TEORİK BİLGİLERİ VERMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KONUMUZU AÇIKLAYALIM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere enerji kaynakları ile ilgili açıklamalar yapılacak ve öğrencilerden çalışma yaprağında kendilerine verilen bu açıklamaları dikkatlice takip etmeleri istenecektir.
- ✓ Öğrencilerden yapılan açıklamaları da dikkate alarak bir önceki aşamada kendi cümleleriyle yaptıkları tanımları gözden geçirmeleri istenecektir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerin kendi tanımlarını kontrol etmeleri sağlandıktan sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

A. (Bireysel çalışınız). Öğretmeninizin açıklamalarını dikkatlice takip ediniz ve çalışma yaprağınızda verilen notları dikkatlice okuyunuz. Size göre önemli olan bilgilerin altını çiziniz. Bu açıklamalardan sonra bir önceki aşamada kendi cümlelerinizle yaptığınız “Yenilenebilir Enerji Kaynakları” ve “Yenilenemez Enerji Kaynakları” tanımlarını tekrar gözden geçirerek varsa hatalarınızı düzeltiniz.

#### YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI:

**Kullanıldıkça rezervleri tükenmeyen kaynaklara denir.**

- ✓ **Rüzgâr enerjisi:** Rüzgârı oluşturan hava akımının sahip olduğu hareket (kinetik) enerjisidir.
- ✓ **Hidrojen enerjisi:** Hidrojen elementinden elde edilen enerjidir.
- ✓ **Jeotermal enerji:** Yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş basınç altındaki sıcak su, buhar, gaz veya sıcak kuru kayaların içindeki ısı enerjisidir.
- ✓ **Okyanus enerjisi (Dalga enerjisi ve Gel-git enerjisi):**

**Dalga enerjisi:** Bu enerji, dalganın yüzeyinden ya da yüzey altındaki dalgaların basıncından elde edilmektedir.

**Gel-git enerjisi:** Gel-git veya okyanus akıntısı nedeniyle yer değiştiren su kütlelerinin sahip olduğu enerjidir.

- ✓ **Hidroelektrik enerjisi:** Hareket eden sudan elde edilen enerjidir.
- ✓ **Güneş enerjisi:** güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ısıma enerjisidir.
- ✓ **Biyokütle enerjisi:** Yenilenebilir organik madde içeren atıkların yakılması sonucu elde edilen enerjidir.

#### YENİLENEMEYEN ENERJİ KAYNAKLARI:

**Kullanıldıkça rezervleri tükenen kaynaklara denir.**

- ✓ **Fosil yakıtlar:** Hidrokarbon ve yüksek oranlarda karbon içeren kömür, petrol ve doğal gaz gibi doğal enerji kaynaklarıdır.
- ✓ **Nükleer enerji:** Atomun çekirdeğinden elde edilen bir enerji türüdür.

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>ENERJİ KAYNAKLARI İLE İLGİLİ TEMEL TEORİK BİLGİLERİ TEKRAR ETTİRMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “<b>KONUMUZU AÇIKLAYALIM!</b>” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilere “<b>Hafıza Kartlarını</b>” stratejisi kullanılacaktır.</li><li>✓ Bu kartların ön yüzünde enerji kaynaklarından birinin <b>İSMİ</b>, diğer yüzünde ise <b>AÇIKLAMASI</b> bulunmaktadır. Öğrencilerden bu isim ve açıklamaları dikkatlice okumaları, daha sonra grup arkadaşlarıyla beraber, kartların ön yüzünde yazılı olan enerji kaynağının açıklamasını, arkasına bakmadan hatırlamaya çalışmaları istenecektir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 6 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde bazı öğrencilere söz verilerek verilen bilgilerin öğrenciler tarafından tekrar yapılıp yapılamadığı kontrol edilecektir. Eğer sınıfın çoğunun tekrar yapabildiği görülürse bir sonraki etkinliğe geçilir. Yapılamıyorsa öğrencilere bir miktar daha süre verilerek tekrar kontrol edilecektir.</li></ul> |                                                                            |

**B. (Grup olarak çalışınız).**

Bu bölümde öğretmeninizin dağıttığı “**Hafıza Kartlarını**” kullanacaksınız. Bu kartların ön yüzünde enerji kaynaklarından birinin **İSMİ**, diğer yüzünde ise **AÇIKLAMASI** bulunmaktadır. Bu isim ve açıklamaları dikkatlice okuyunuz. Daha sonra grup arkadaşlarınızla beraber, kartların ön yüzündeki yazılı olan enerji kaynağının açıklamasını, arkasına bakmadan hatırlamaya çalışınız. Bu çalışmayı

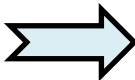
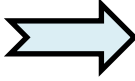
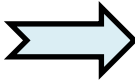
tüm kavramları öğrendiğinizden emin olana kadar sürdürünüz. **(Tekrarlama-Hafıza kartları)**

Örnek “HAFIZA KARTI” :

|                    |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BİYOKÜTLE ENERJİSİ | YEŞİL BİTKİLERİN<br>GÜNEŞ ENERJİSİNİ<br>FOTOSENTEZ<br>YOLUYLA KİMYASAL<br>ENERJİYE<br>DÖNÜŞTÜREREK<br>DEPOLAMASI SONUCU<br>MEYDANA GELEN<br>BİYOLOJİK KÜTLE VE<br>BUNA BAĞLI ORGANİK<br>MADDE<br>KAYNAKLARIDIR. |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

- ❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                      |                                                                                     |                       |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br>ETKİNLİK İÇİN<br>VERİLEN SÜRE |  | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                      |  | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                      |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |

#### 4. AŞAMA: GENİŞLETME (ELABORATE)

Bu aşamada öğrencilerin enerji kaynakları ile ilgili öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uyarlayabilmelerini sağlamak amaçlanmıştır.

“ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.

Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.

#### ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!

SÜRE: 10 DAKİKA

| ETKİNLİK A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ AVANTAJLARINI VE DEZAVANTAJLARINI TESPİT ETTİRMEK |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden “YENİLENEBİLİR” enerji kaynaklarının avantajlarını ve dezavantajlarını grup içinde tartışarak çalışma yaprağındaki ilgili alana not almaları istenecektir.</li><li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li><li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek buldukları avantaj ve dezavantaj cümlelerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Sınıf tartışması sonucu “YENİLENEBİLİR” enerji kaynaklarının avantajları ve dezavantajları tespit edilerek karara bağlanacaktır.</li></ul> |                                                                                      |

- A. (Grup olarak çalışınız). “YENİLENEBİLİR” enerji kaynaklarının avantajlarını ve dezavantajlarını grup içinde tartışarak not alınız. Bunu yaparken sınıf içindeki kaynaklardan (kitap, dergi) yararlanabilirsiniz.

.....

.....

| ETKİNLİK B                                                                                                                                       |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                             | YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ AVANTAJLARINI VE DEZAVANTAJLARINI ÖZETLETMEK |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li></ul> |                                                                                 |

- ✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden kendilerine karışık olarak verilen, üzerinde “YENİLENEBİLİR” enerji kaynaklarının isimleri ve AVANTAJ-DEZAVANTAJ cümleleri yazan fişleri sıralamaları ve verilen malzemeleri de kullanarak eşleştirmeli bir AVANTAJ-DEZAVANTAJ TABLOSU oluşturmaları istenecektir.
- ✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek hazırladıkları tabloyu sınıfla paylaşımları istenecektir.
- ✓ Bütün grupların tabloları değerlendirildikten sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.

B. (Grup olarak çalışınız). Size öğretmeniniz tarafından karışık olarak verilen, üzerinde “YENİLENEBİLİR” enerji kaynaklarının isimleri ve AVANTAJ-DEZAVANTAJ cümleleri yazan fişleri sıralayanız ve size verilen malzemeleri de kullanarak eşleştirmeli bir AVANTAJ-DEZAVANTAJ TABLOSU oluşturunuz. Hazırladığınız tabloları diğer gruplarla paylaşınız. **(Genişletme-Özetleme)**

Örnek AVANTAJ-DEZAVANTAJ TABLOSU

| YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI | AVANTAJLARI | DEZAVANTAJLARI |
|---------------------------------|-------------|----------------|
|                                 |             |                |
|                                 |             |                |
|                                 |             |                |
|                                 |             |                |

| ETKİNLİK C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | YENİLENEMEZ ENERJİ KAYNAKLARININ AVANTAJLARINI VE DEZAVANTAJLARINI TESPİT ETTİRMEK |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden “YENİLENEMEZ” enerji kaynaklarının avantajlarını ve dezavantajlarını grup içinde tartışarak çalışma yaprağındaki ilgili alana not almaları istenecektir.</li> <li>✓ Tartışma sırasında gruplar arasında dolaşarak öğrenciler yönlendirilebilir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek buldukları avantaj ve dezavantaj cümlelerini sınıfla paylaşımları istenecektir.</li> <li>✓ Sınıf tartışması sonucu “YENİLENEMEZ” enerji kaynaklarının avantajları ve dezavantajları tespit edilerek karara bağlanacaktır.</li> </ul> |                                                                                    |

- C. (Grup olarak çalışınız). “**YENİLENEMEZ**” enerji kaynaklarının avantajlarını ve dezavantajlarını grup içinde tartışarak not alınız. Bunu yaparken sınıf içindeki kaynaklardan (kitap, dergi) yararlanabilirsiniz.

.....

.....

| <b>ETKİNLİK D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>YENİLENEMEZ ENERJİ KAYNAKLARININ AVANTAJLARINI VE DEZAVANTAJLARINI ÖZETLETMEK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “<b>ÖĞRENDİKLERİMİZİ GENİŞLETELİM!</b>” etkinliğinin D bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin D bölümünde öğrencilerden kendilerine karışık olarak verilen, üzerinde “<b>YENİLENEMEZ</b>” enerji kaynaklarının isimleri ve <b>AVANTAJ-DEZAVANTAJ</b> cümleleri yazan fişleri sıralamaları ve verilen malzemeleri de kullanarak eşleştirmeli bir <b>AVANTAJ-DEZAVANTAJ TABLOSU</b> oluşturmaları istenecektir.</li> <li>✓ Öğrenciler bu bölümde grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 2 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek hazırladıkları tabloyu sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> <li>✓ Bütün grupların tabloları değerlendirildikten sonra bir sonraki etkinliğe geçilecektir.</li> </ul> |                                                                                      |

- D. (Grup olarak çalışınız). Size öğretmeniniz tarafından karışık olarak verilen, üzerinde “**YENİLENEMEZ**” enerji kaynaklarının isimleri ve **AVANTAJ-DEZAVANTAJ** cümleleri yazan fişleri sıralayınız ve size verilen malzemeleri de kullanarak eşleştirmeli bir **AVANTAJ-DEZAVANTAJ TABLOSU** oluşturunuz. Hazırladığınız tabloları diğer gruplarla paylaşınız. **(Genişletme-Özetleme)**

**Örnek AVANTAJ-DEZAVANTAJ TABLOSU**

| <b>YENİLENEMEZ ENERJİ KAYNAKLARI</b> | <b>AVANTAJLARI</b> | <b>DEZAVANTAJLARI</b> |
|--------------------------------------|--------------------|-----------------------|
|                                      |                    |                       |
|                                      |                    |                       |
|                                      |                    |                       |
|                                      |                    |                       |

- ✓ *Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.*
- ✓ *Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.*

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.

|                                                                                                                            |                                                                                   |                       |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| <br><b>ETKİNLİK İÇİN<br/>VERİLEN SÜRE</b> |  | <input type="radio"/> | Çok fazlaydı.                        |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | Yeterliydi.                          |
|                                                                                                                            |  | <input type="radio"/> | ..... dakikaya daha ihtiyacım vardı. |



## 5. AŞAMA: İLİŞKİLENDİRME (EXTEND)

*Bu aşamada öğrencilerin enerji kaynakları ile ilgili öğrendiklerini günlük hayatta karşılarına çıkacak durumlarla ilişkilendirebilmeleri amaçlanmaktadır.*

*“KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

### KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?

SÜRE: 10 DAKİKA

#### ETKİNLİK A

##### AMAÇ

##### ENERJİ KAYNAKLARI KONUSUNU GÜNLÜK HAYAT ÖRNEKLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ A bölümünde öğrencilerden enerji tasarrufu ve enerji tasarrufunun önemi hakkında ne düşündüklerini enerji kaynaklarının kullanımı ile ilişkilendirerek yazmaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.
- ✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerden bazılarına söz verilerek düşüncelerini sınıfla paylaşmaları istenecektir.
- ✓ Sınıf tartışması sonucu konu ortak karara bağlanacaktır.

A. (Bireysel çalışınız). Sizce “**Enerji tasarrufu**” nedir ve “Enerji tasarrufu” neden önemlidir? Enerji kaynaklarının kullanımı ile ilişkilendirerek yazınız.

.....

.....

.....

| <b>ETKİNLİK B</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMIYLA İLİŞKİLİ OLACAK FARKLI GÜNLÜK HAYAT ÖRNEKLERİ ARAŞTIRMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilere “Enerji Tasarrufu için Basit Çözümler” isimli bir afiş dağıtılacaktır. Bu afişteki açıklamalardan yola çıkarak öğrencilerden “Evlerimizde Enerji Tasarrufu”, “Trafikte Enerji Tasarrufu”, “Elektrikli Aletlerde Enerji Tasarrufu” konu başlıkları için çözüm önerileri bulmaları istenecektir.</li> <li>✓ Öğrencilerden buldukları önerileri çalışma yaprağında verilen bölüme yazmaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.</li> <li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilir.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde grup sözcülerine söz verilerek örnekleri sınıfla paylaşmaları istenecektir.</li> </ul> |                                                                                                   |

- B. (Grup olarak çalışınız.) Aşağıdaki “Enerji Tasarrufu için Basit Çözümler” örneklerini inceleyiniz. Siz de “Evlerimizde Enerji Tasarrufu”, “Trafikte Enerji Tasarrufu”, “Elektrikli Aletlerde Enerji Tasarrufu” konu başlıkları için, örnekteki benzer çözüm önerileri hazırlayarak, sınıf arkadaşlarınıza sununuz.

#### **(Genişletme-Genelleme)**

##### **Evlerimizde Enerji Tasarrufu-Çözümler**

.....

.....

.....

##### **Trafikte Enerji Tasarrufu- Çözümler**

.....

.....

.....

##### **Elektrikli Aletlerde Enerji Tasarrufu- Çözümler**

.....

.....

.....

## Enerji Tasarrufu İçin Basit Çözümler

Alişkanlıklarımızda yapacağımız küçük değişikliklerle dünyadaki ömrümüzü uzatmaya yardımcı olabiliriz.

Facebook'taki tüm kullanıcılar duş sürelerini sadece **1 dakika** kısaltarak, yılda **1.136.364** olimpik yüzme havuzunu dolduracak kadar,



Duş alma süremizi **1 dakika** azaltarak **9 litre,**

Dişlerimizi fırçalarken musluğu kapatarak **11 litre,**



Yiyecekleri ve bulaşıkları su dolu bir kaptaki yıkayarak her seferinde **14 litre,** yılda ise **40 ton**

**su tasarrufu sağlayabiliriz.**



Tüm Twitter kullanıcıları bilgisayarlarını günde **1 saat** fazla kapalı tutarak, her yıl **9.128** arabanın yollardan alınmasına eş değer,

Kışın, evimizin sıcaklığını **1 derece** azaltarak **%5-7** arası,



**↓1°**



Evimizdeki tüm ampulleri enerji tasarruflu ampullerle değiştirerek **%80,**

Beyaz eşyalarımızı A enerji sınıfı olanlarla değiştirerek **%60**



**enerji tasarrufu sağlayabiliriz.**



## ETKİNLİK C

### AMAÇ

**KAVRAM HARİTASI ÇİZEREK ÖĞRENİLEN KAVRAMLARI  
BİRBİRLERİYLE İLİŞKİLENDİRMEK**

- ✓ Öğrencilerden “KİM KİMİNLE İLİŞKİLİ?” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin C bölümünde öğrencilerden enerji kaynakları ile ilgili bildikleri ve yeni öğrendikleri tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çizmeleri istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler grup olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 4 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan KAVRAM HARİTALARI öğrencilerde kalacak, bir sonraki aşamada bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturmak amaçlı kullanılacaktır.

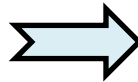
C. (Grup olarak çalışınız). Enerji kaynakları ile ilgili olan tüm kavramları kullanarak bir KAVRAM HARİTASI çiziniz. **(Örgütlenme-Kavram Haritası)**

- ✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.

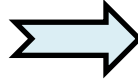
❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



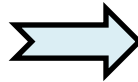
ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE



Çok fazlaydı.



Yeterliydi.



..... dakikaya daha ihtiyacım vardı.

## 6. AŞAMA: PAYLAŞMA (EXCHANGE)

*Bu aşamada öğrencilerin enerji kaynaklarıyla ilgili öğrendikleri bilgileri paylaşımları amaçlanmıştır.*

*“PAYLAŞMA ZAMANI!” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır.*

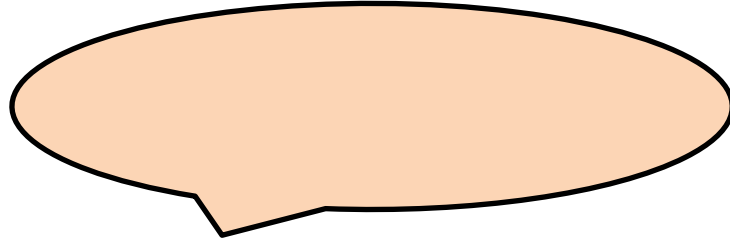
*Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**PAYLAŞMA ZAMANI!**

**SÜRE: 15 DAKİKA**

| <b>ETKİNLİK A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>AMAÇ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>ENERJİ KAYNAKLARI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ<br/>PAYLAŞMAK</b> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilere “Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız?” sorusu yöneltilmiştir.</li><li>✓ Öğrencilerden cevaplarını çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Öğrenciler arasında dolaşarak tüm öğrencilerin görevini yerine getirmesi sağlanacaktır.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde isteyen öğrencilere söz verilerek yazdıklarını okumaları istenecektir.</li></ul> |                                                                       |

A. (Bireysel çalışınız). Dersin başından itibaren öğrendiklerinizi en az kelimeyi kullanarak başkasına nasıl anlatırdınız? Cevabınızı aşağıdaki bölüme yazınız. (Örgütlenme-Ana hatları çıkarmak)



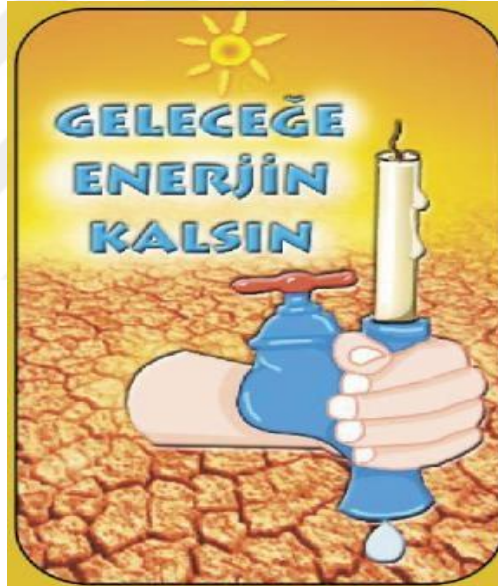
❖ Cümlelerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

## ETKİNLİK B

| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ENERJİ KAYNAKLARI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ<br>PAYLAŞMAK |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden enerji tasarrufu ile bir SLOGAN hazırlamaları ve hazırladıkları sloganı sınıf arkadaşlarıyla paylaşmaları istenecektir.</li><li>✓ Öğrencilerden cevaplarını çalışma yaprağındaki ilgili bölüme yazmaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 3 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Öğrenciler arasında dolaşarak tüm öğrencilerin görevini yerine getirmesi sağlanacaktır.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde isteyen öğrencilere söz verilerek yazdıklarını okumaları istenecektir.</li></ul> |                                                               |

B. (Grup olarak çalışınız). Enerji Tasarrufu ile ilgili aşağıdaki örneğe benzer bir SLOGAN hazırlayınız. Hazırladığınız sloganı sınıfla paylaşınız.

Malzemeler  
Renkli karton  
Boya kalem  
Yapıştırıcı  
Renkli kâğıtlar



| ETKİNLİK C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ENERJİ KAYNAKLARI İLE İLGİLİ ÖĞRENİLEN BİLGİLERİ<br>PAYLAŞMAK |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerden “PAYLAŞMA ZAMANI!” etkinliğinin C bölümünü okumaları istenecektir.</li> <li>✓ Etkinliğin B bölümünde bir önceki aşamada oluşturulan Kavram Haritaları kullanılarak öğrencilerle birlikte bir SINIF KAVRAM HARİTASI (tahtada) oluşturulacaktır.</li> <li>✓ Bu etkinlik sınıf olarak yapılacaktır.</li> <li>✓ Bu bölüm için 9 dakika süre ayrılacaktır.</li> <li>✓ Etkinlik bitiminde oluşturulan SINIF KAVRAM HARİTASI fotoğraflanarak ürün olarak saklanacaktır.</li> </ul> |                                                               |

C. (Sınıf olarak çalışınız). Bir önceki aşamada oluşturduğunuz kavram haritalarını kullanarak sınıfça bir “SINIF KAVRAM HARİTASI” oluşturunuz. (Örgütlenme-Kavram Haritası)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerden etkinlik sonunda verilen sürenin yeterli olup olmadığını, eğer yeterli değilse daha ne kadar süreye ihtiyaç duyduklarını not almaları istenecektir.</li> <li>✓ Bu bölümde öğrencilerin verdikleri cevaplar, sonraki çalışmalarda etkinliklere ayrılan sürelerin daha iyi planlanabilmesi amacıyla kullanılacaktır.</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

❖ Size göre etkinlik için verilen süre yeterli miydi, yeterli değil ise daha kaç dakikaya ihtiyacınız olduğunu yazınız.



ETKİNLİK İÇİN  
VERİLEN SÜRE

→ ☐ Çok fazlaydı.

→ ☐ Yeterliydi.

→ ☐ .....dakikaya daha ihtiyacım vardı.



## 7. AŞAMA: DEĞERLENDİRME (EVALUATE)

*Bu aşamada yöneltile sorularla hem öğrencilerin kendilerini, hem de öğretmenin öğrencilerin ne kadar öğrendiğini değerlendirmesi amaçlanmıştır.*

*“NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” isimli çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılır. Çalışma yaprağının üst kısmında etkinliğin ismi ve toplam ne kadar süreceği belirtilmiştir.*

**NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI? SÜRE: 15**

### ETKİNLİK A

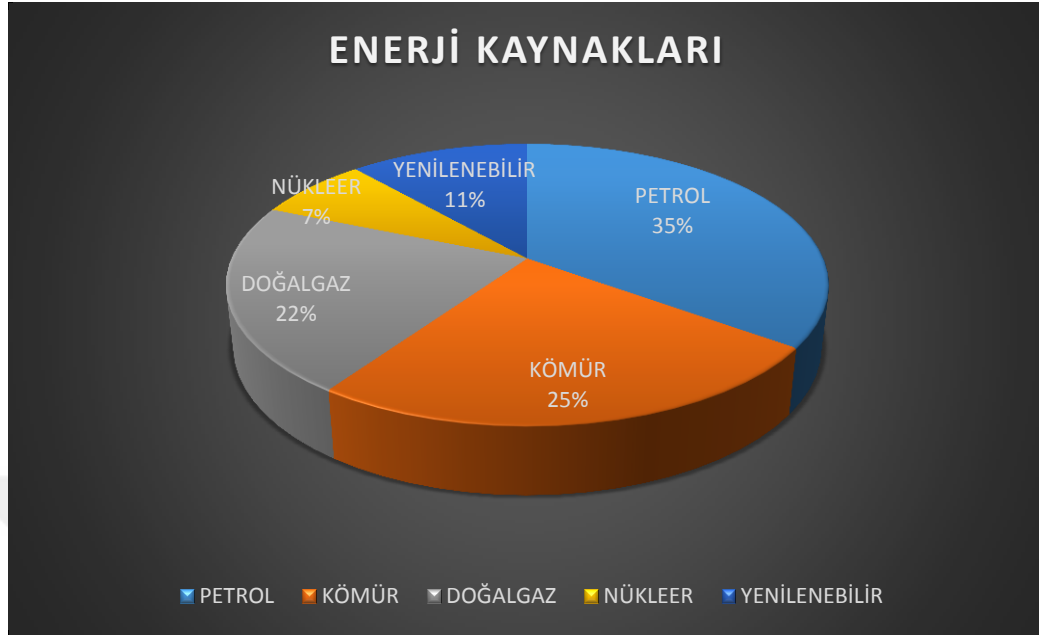
#### AMAÇ

#### ÖĞRENCİLERİN ENERJİ KAYNAKLARI İLE İLGİLİ BİLGİ VE BECERİLERİNİ DEĞERLENDİRMEK

- ✓ Öğrenciler çalışma yapraklarını aldıktan sonra onlardan “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin A bölümünü okumaları istenecektir.
- ✓ Etkinliğin A bölümünde öğrencilerden çalışma yaprağında yer alan soruları cevaplamaları istenecektir.
- ✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.
- ✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 5 dakika süre verilecektir.
- ✓ Etkinlik bitiminde sorular sınıfta cevaplandırılacaktır.



A. (Bireysel çalışınız). Aşağıdaki soruları grafiğe göre yanıtlayınız.



➤ Grafiğe göre dünya, yenilenebilir enerji kaynaklarından yeterince faydalanmakta mıdır? Neden?

.....

.....

.....

➤ Grafikte görüldüğü gibi en yüksek kullanım payına sahip olan enerji kaynağı petroldür. Bilim insanları petrolün giderek azaldığını ve bitmek üzere olduğunu tahmin etmekte ve buna alternatif üretilmesi konusunda araştırmalar yapmaktadırlar. Size göre hangi enerji kaynağı petrole alternatif olabilir, neden?

.....

.....

| ETKİNLİK B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| AMAÇ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ÖĞRENCİLERİN ETKİNLİKLER BİTİMİNDE KENDİLERİNİ DEĞERLENDİRMELERİNİ SAĞLAMAK |
| <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Öğrencilerden “NELER ÖĞRENDİK ACABA, KENDİMİZE BİR SORALIM MI?” etkinliğinin B bölümünü okumaları istenecektir.</li><li>✓ Etkinliğin B bölümünde öğrencilerden “Günlüğüm” adlı çalışma yaprağında kendilerine yöneltilen soruları cevaplamaları istenecektir.</li><li>✓ Bu bölümde öğrenciler bireysel olarak çalışacaklardır.</li><li>✓ Öğrencilere bu bölümü tamamlamaları için 10 dakika süre verilecektir.</li><li>✓ Etkinlik bitiminde öğrencilerin tüm çalışma yaprakları toplanacaktır.</li></ul> |                                                                             |

**B.** (Bireysel çalışınız). Bu derste neler öğrendiniz, “Günlüğüm” bölümünü doldurunuz.

| GÜNLÜĞÜM                                       |                                                                                       |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| NELER ÖĞRENDİM?                                |                                                                                       |
| HANGİ KAVRAMLARI İYİ ANLADIM?                  |    |
| HANGİ KAVRAMLARI TAM ANLAYAMADIM?              |      |
| HANGİ ETKİNLİKLER BANA KOLAY GELDİ?            |   |
| HANGİ ETKİNLİKLER BANA ZOR GELDİ?              |  |
| KONUNUN İŞLENİŞ STİLİ BANA UYGUN MUYDU?        |                                                                                       |
| BAŞKA BİR KONUYU AYNI STİLE ÖĞRENEBİLİR MİYİM? |                                                                                       |
| EN ÇOK HANGİ ARKADAŞIMDAN YARAR GÖRDÜM?        |                                                                                       |
| ZAMANIMI İYİ PLANLAYABİLDİM Mİ?                |  |

## EK-T: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Rektörlük

09 Haziran 2016

Sayı : 35853172/ 433 - 1823

### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 13.05.2016 tarih ve 1199 sayılı yazınız.

Enstitünüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı doktora programı öğrencilerinden **Fulya DEMİRÖRS**'ün **Doç. Dr. Deniz GÜRÇAY** danışmanlığında yürüttüğü **“Öğrenme Döngüsü Modeli’nin Lise Öğrencilerinin Fizik Başarıları, Kavram Yanılgıları ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi”** başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 31 Mayıs 2016 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Rahime M. NOHUTCU  
Rektör a.  
Rektör Yardımcısı

### **EK-U: Etik Beyanı**

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

  
Fülya DEMİRÖRS

## EK-V: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

29/05/2018

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı : Özdüzenleyici Bilişsel Stratejilerle Zenginleştirilmiş 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak Turnitin adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

| Rapor Tarihi | Sayfa Sayısı | Karakter Sayısı | Savunma Tarihi | Benzerlik Oranı | Gönderim Numarası |
|--------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------|
| 29/05/2018   | 374          | 753877          | 14/05/2018     | %10             | 969803086         |

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Fulya Demirörs

Öğrenci No.: A0406012

Ana Bilim Dalı: Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi

Programı: Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi-Doktora

Statüsü: ☐ Y.Lisans ☒ Doktora ☐ Bütünleşik Dr.

*Fulya Demirörs*

DANIŞMAN ONAYI

*Deniz Gürçay*  
UYGUNDUR

Doç. Dr. Deniz Gürçay

## EK-Y: Dissertation Originality Report

29/05/2018

HACETTEPE UNIVERSITY

Graduate School Of Educational Sciences

To The Department Of Secondary Science and Mathematics Education

**THESIS TITLE :** Effect Of The 7E Learning Model Enriched With Self Regulated Cognitive Strategies On The Student's Achievement In The Subject Matter Energy And On Their Science Process Skills

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

| Time Submitted | Page Count | Character Count | Date of Thesis Defense | Similarity Index | Submission ID |
|----------------|------------|-----------------|------------------------|------------------|---------------|
| 29/05/2018     | 374        | 753877          | 14/05/2018             | %10              | 969803086     |

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

Name Lastname: Fulya Demirörs  
Student No.: A0406012  
Department: Secondary Science and Mathematics Education  
Program: Secondary Science and Mathematics Education-PhD  
Status: ☐ Masters ☒ Ph.D. ☐ Integrated Ph.D.

*Fulya Demirörs*

### ADVISOR APPROVAL

*[Signature]*  
APPROVED  
Assoc. Prof. Deniz Gürçay

### **EK-Z: Yayınlama Ve Fikri Mülkiyet Hakları Beyanı**

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

☐ **Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.**

(Bu seçenekle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirirse bile, teziniz arama motorlarının önbelleklerinde kalmaya devam edebilecektir)

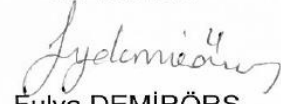
☒ **Tezimin/Raporumun 31 Aralık 2020 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.**

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir).

☐ **Tezimin/Raporumun ..... tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.**

☐ **Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi: .....**

30 /05 /2018

  
Fulya DEMİRÖRS

