

**T.C.**  
**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK  
ENERJİSİ ÜNİTESİNDEKİ BAŞARILARINA DENEYLERLE  
ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ GÖSTERİ YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

**(Yüksek Lisans Tezi )**

**Hazırlayan**

**Betül AYDIN**

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**Ağustos 2016**

**KAYSERİ**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı: Betül AYDIN

İmza: 

## YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI

"İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin etkisi" adlı Yüksek Lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan

Betül AYDIN



Danışman

Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

Fen Bilgisi Eğitimi ABD Başkanı

Doç. Dr. Cemalettin İSLK

Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ danışmanlığında Betül AYDIN tarafından hazırlanan “İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin etkisi” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında **yüksek lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

04 / 08 / 2016

**JÜRİ:**

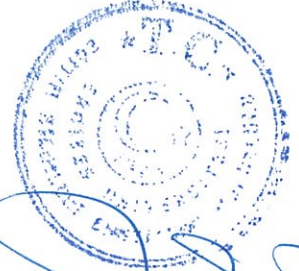
Danışman : Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fulya Öner Armağan

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ela Ayşe Köksal

**ONAY :**

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 12/08/2016 tarih ve 33-02 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



12 / 08 / 2016

Doç. Dr. Cevdet KIRPIK

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında, hiçbir zaman ilgisini, bilgisini ve hoşgörüsünü esirgemeyen, tezin hazırlanma süresi boyunca görüş ve önerileri ile rehberlik eden, tanımaktan onur duyduğum danışman hocam Sn. Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ'a değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tezin uygulama aşamasında yardımını esirgemeyen, çalışmanın verilerinin toplanması sırasında her türlü fedakârlığı gösteren öğretmen arkadaşım Betül KUŞOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, bu günlere gelmemi sağlayan ve her zaman daha iyisini yapabileceğime inanan babam AYTEKİN YEŞİL'e, bana olan inancını hiç kaybetmeyen ve daima çalışma azmi aşıl原因 annem FATMA YEŞİL'e, aldığım her kararın arkasında duran, her konuda destek olan ve beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan sevgili eşim SINAN AYDIN ile en zor anımda bile neşe kaynağım olan oğlum KEREM AYDIN'a gönül dolusu şükranlarımı sunarım.

# **İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK ENERJİSİ ÜNİTESİNDEKİ BAŞARILARINA DENEYLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ GÖSTERİ YÖNTEMİNİN ETKİSİ**

**Betül AYDIN**

**Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü**

**Yüksek Lisans Tezi, Ağustos 2016**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

## **KISA ÖZET**

Bu araştırmanın amacı, deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi ve fen programının ön gördüğü öğretim yönteminin, 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaçla, bu çalışma nicel araştırma yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Dolayısıyla nicel araştırma yöntemi deseni olan "ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen" çalışmanın desenini oluşturmuştur. Bu amaçla uygun örneklem kullanılarak deney grubu ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubunda 36, kontrol grubunda 36 yedinci sınıf öğrencisi bu araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırma, 2015 – 2016 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiş olup, uygulama her iki grupta da dört hafta sürmüştür. Araştırmada veriler, elektrik enerjisi başarı testi ile toplanmıştır. Bu testin oluşturulmasında 29 soruluk taslak hazırlanmış ve 290 öğrenciye uygulanarak istatistiksel analizleri yapılarak pilot çalışma tamamlanmıştır. Bu analizler sonucunda iki sorunun testten çıkartılmasına karar verilmiştir. Soru analizleri neticesinde çıkarılan iki soru ile oluşan 27 soruluk başarı testi için, Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı tekrar hesaplanmış ve .85 olarak bulunmuştur. Böylece başarı testinin sonuçlarının güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deney grubu için, 7. sınıf fen bilimleri dersi “Elektrik Enerjisi” ünitesi kapsamında alanyazın taraması yapılarak, deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi etkinliklerini içeren ders planları hazırlanmıştır. Kontrol grubunda ise anlatım yöntemi, soru cevap

yöntemi gibi fen programının öngördüğü yöntemlere uygun ders planları hazırlanmıştır. Çalışmanın, deney ve kontrol gruplarında belirlenen yöntemlere uygun olarak anlatılıp anlatılmadığını belirlemek amacı ile sınıf gözlem formu kullanılmıştır. Gözlem formlarının puanlamaları dikkate alınarak yapılan analizler sonucunda hem deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin hem de ilköğretim fen programının öngördüğü yöntemlerin sınıflarda etkili olarak uygulandığı belirlenmiştir.

Başarı testleri ön test ve son test olmak üzere toplam iki kez uygulanmıştır. Öncelikle, başarı testinden elde edilen verilerin, betimsel istatistik analizleri yapılarak aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları verilmiştir. Ardından, çıkarıma dayalı istatistik analizi (tek yönlü ANOVA) yapılmıştır. İstatistiksel olarak analizlerin yapılmasında SPSS-20 paket programı kullanılmıştır. Analizlerin yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

Akademik başarı öntest puanları incelendiğinde, dört sınıf arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının başarı testi son-test uygulamasından aldıkları puanların ortalamalarını ve bu ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve sonuçları incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin sontest akademik başarı puan ortalaması 22.22 iken kontrol grubu öğrencilerinin sontest akademik başarı puan ortalaması 13.83 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin akademik başarı puanları deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık göstermiştir [ $F_{(3-68)}=13.83$ ,  $p<.05$ ].

Çalışmanın bulguları alan yazın ile karşılaştırıldığında alanyazınla (Azizoğlu, 2004; Deese ve ark., 2000; Eker, 2001; McKee ve ark., 2007) paralellik gösterdiği görülmüştür. Gedik (2001), elektrokimya konusunda yarı deneysel desen kullanarak yaptığı çalışmada gösteri yöntemini kullandığı deney grubu öğrencilerinin başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha iyi olduğunu belirtmiştir. Sola ve Ojo (2007) ise karışımlar konusunda başarı testini ön test ve son test olarak uygulamış ve verilerin analizinde t-testi ve tek yönlü ANOVA kullanmışlardır. Üç adet deney grubu ile yapılan çalışmada, deney gruplarından birisinde gösteri yönteminin geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğunu belirlemiştir.

Araştırmanın sonuçları doğrultusunda, uygulanmakta olan fen bilimleri programına ayrılan ders saatinin deney uygulamaları için yeterli gelmediği belirtilmiştir. Okullarda geleneksel yöntemin dışına çıkabilmek için ya fen bilimleri ders saatini artırılmalı ya da fen programında yer alan konular azaltılmalıdır. Ayrıca öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşım kapsamında deney uygulamaları esnasında daha aktif olarak rol alabilmesi için, grupta yer alan öğrenci sayılarının azaltılarak öğrenci katılımının artırılacağı önerisi ile çalışma sonlandırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fen Bilimleri, Fen Eğitimi, Gösteri Yöntemi, Akademik Başarı



**THE EFFECT OF EXPERIMENT-ENRICHED DEMONSTRATION  
METHOD ON SEVENTH GRADE STUDENTS' ACHIEVEMENT  
ON ELECTRICITY UNIT**

**Betül AYDIN**

**Erciyes University, Graduate School of Educational Sciences**

**M.Sc. Thesis, August 2016**

**Supervisor: Assis. Prof. Dr. Oktay BEKTAŞ**

**ABSTRACT**

Purpose of this research is to examine the effect of demonstration method enriched with experiments, which can keep seventh grade students active throughout the process. In the current research conducted in accordance with the quantitative research, the effects of experiment-enriched demonstration method and science curriculum proposed by the Ministry of National Education (MNE) were investigated. With this purpose; pre-test, post-test control group quasi-experimental design was applied. The study has continued for four weeks for experimental group (36 students from 7-A and 7-B) and control group (36 students from 7-C and 7-D) in 2015-2016 education year. Data were obtained with electricity in our life achievement test developed by the researchers. While preparing the test, a 29-question draft was prepared and it was applied to 290 students and statistical analysis were conducted for this pilot study. Based on the pilot study statistics, two questions were removed from the test. After removing these two questions, Cronbach's Alpha value is calculated as .85 for remaining 27 questions. Thus, it was concluded that the results of the achievement test is a reliable test.

In the experimental group, lesson plans for seventh grade science lesson "electricity in our life" unit were prepared by reviewing the related literature based on experiment-enriched demonstration method. In the control group, lessons were conducted based on

the methods proposed by science curriculum such as direct instruction, question and answer methods. In order to determine if the lessons were conducted according to the plans in both groups, a classroom observation checklist was used. Based on the analysis of the results obtained from the classroom observation checklist, it was determined that; in teaching, both experiment-enriched demonstration method and the method proposed by science curriculum were conducted effectively.

The achievement test was applied twice as pre-test and post-test. Primarily, mean and standard deviation of data obtained from the test were calculated and inferential statistics, one way ANOVA, was conducted. In analyses .05 significance level was accepted.

When the pre-test scores of the achievement test were examined, no significant difference was observed between the results of four groups. In order to test if there is a significant difference between post-test scores of the experimental and control groups, one way variance analysis (ANOVA) was conducted and the results were examined. While the mean of achievement post-test score of experiment group was 22.22, mean of achievement post-test of control group was 13.83. Students' achievement test scores showed significant difference in favor of the experimental group [ $F_{(3-68)}=13.83, p<.05$ ].

When the findings of the study were compared to related literature (Azizoğlu, 2004; Deese et al., 2000; Eker, 2001; McKee et al., 2007) it is seen that results show similarity. Gedik (2001), in her quasi-experiment study conducted on electrochemistry topic, stated that the achievement of experimental group taught with demonstration method performed better than control group. Similarly, Sola and Ojo (2007) applied an achievement test about mixtures topic as pre-test and post-test. They used t-test and one way ANOVA for statistical analysis. In their study with three experiment groups, they stated that in one of the groups, demonstration method is more effective than traditional method.

Based on the results of the current study, it can be stated that in current science curriculum, there is no enough time for experiments. In order to go out of the traditional methods in schools, either durations for science lessons should be increased or load of

the science curriculum should be decreased. Study is ended with a recommendation that is in order for students to participate more effectively in experiments based on constructivist approach, number of students in groups should be reduced in order to increase students' participation.

**Key Words:** Science, Science Education, Achievement Test, Demonstration Method, Academic Achievement.



## İÇİNDEKİLER

|  | Sayfa       |
|--|-------------|
| <b>BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK .....</b>                               | <b>ii</b>   |
| <b>YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI .....</b>                            | <b>iii</b>  |
| <b>TEŞEKKÜR .....</b>  | <b>v</b>    |
| <b>KISA ÖZET .....</b>   | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>  | <b>ix</b>   |
| <b>İÇİNDEKİLER.....</b>  | <b>xii</b>  |
| <b>KISALTMALAR.....</b>  | <b>xiv</b>  |
| <b>TABLolar LİSTESİ .....</b>                                      | <b>xv</b>   |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>                                      | <b>xvii</b> |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>  | <b>1</b>    |
| <b>2. ALAN YAZIN TARAMASI.....</b>                                 | <b>3</b>    |
| 2.1. Gösteri (Demonstrasyon) Yöntemi .....                         | 3           |
| 2.1.1. Gösteri Yönteminin Yararları .....                          | 4           |
| 2.1.2. Gösteri Yöntemini Etkili Kullanmak İçin Temel İlkeler ..... | 5           |
| 2.1.3. Gösteri Yönteminin Uygulanması .....                        | 7           |
| 2.1.4. Gösteri Yönteminin Sınırlılıkları .....                     | 8           |
| 2.1.5. Gösteri Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar .....         | 8           |
| 2.2. Tezin Amacı ve Önemi.....                                     | 11          |
| 2.3. Araştırma Sorusu:.....  | 12          |
| 2.3.1. Alt problemler:.....  | 12          |
| 2.3.2. Hipotezler:.....  | 13          |
| <b>3. YÖNTEM.....</b>  | <b>14</b>   |
| 3.1. Araştırma Deseni .....  | 14          |
| 3.2. Evren ve Örneklem.....  | 14          |
| 3.3. Veri Toplama Araçları: .....                                  | 15          |
| 3.3.1. Başarı Testi .....  | 15          |
| 3.3.2. Sınıf Gözlem Formu .....                                    | 32          |
| 3.4. Uygulamalar .....   | 33          |

|   |            |
|---|------------|
| 3.5. Veri Toplama Süreci .....  | 34         |
| 3.6. Verilerin Analizi.....   | 36         |
| <b>4. BULGULAR.....</b>   | <b>37</b>  |
| 4.1. Betimsel İstatistik Bulguları .....  | 37         |
| 4.2. Çıkarıma Dayalı İstatistik Bulguları.....  | 43         |
| 4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön-test Puanlarının Karşılaştırılması .....  | 43         |
| 4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Son-test Puanlarının Karşılaştırılması ..... | 44         |
| 4.3. Sınıf Gözlem Formuna Ait Bulgular .....  | 47         |
| <b>5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>  | <b>50</b>  |
| 5.1. İç Geçerlik .....  | 50         |
| 5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Sonuçları .....                          | 51         |
| 5.3. Öneriler.....  | 54         |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>   | <b>56</b>  |
| <b>EKLER.....</b>   | <b>66</b>  |
| <b>EK-1.</b> Alan yazın Taraması Sonucu Oluşturulan Soru Havuzu .....                   | <b>66</b>  |
| <b>EK-2:</b> Pilot Uygulama Öncesi Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi.....          | <b>78</b>  |
| <b>EK-3:</b> Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi .....                               | <b>87</b>  |
| <b>EK-4.</b> Deney Grubu Ders Planı.....  | <b>97</b>  |
| <b>EK-5.</b> Kontrol Grubu Ders Planı.....  | <b>134</b> |
| <b>EK-6:</b> Deneylerle Zenginleştirilmiş Gösteri Yöntemi ve Fen Programının Ön .....   | <b>154</b> |
| Gördüğü Yöntemin Gözlem Formu .....   | <b>154</b> |
| <b>EK-7:</b> Deney Grubu Çalışma Kağıtları .....  | <b>156</b> |
| <b>EK-8:</b> Deney Grubu Uygulama Fotoğrafları.....                                     | <b>166</b> |
| <b>EK-9: İzin Belgeleri.....</b>  | <b>167</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>  | <b>172</b> |

**KISALTMALAR**

**X:** Ortalama

**f:** Frekans

**%:** Yüzde

**p:** Anlamlılık Düzeyi

**Ss:** Standart Sapma

**t:** T Değeri (t-Testi Değeri)

**Sd/ Df:** Serbestlik Derecesi/ Degrees of Freedom

**N:** Kişi Sayısı

**F:** F testi

**Var:** Varyans

**Küm:** Kümülatif

**KMO:** Kaiser- Meyer- Olkin Değeri

**Sig:** Significance

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**EEBT:** Elektrik Enerjisi Başarı Testi

## TABLOLAR LİSTESİ

|   |    |
|---|----|
| Tablo 1. Çoktan seçmeli sorular için belirlenen kazanımlar.....   | 15 |
| Tablo 2. Çoktan seçmeli başarı testi soruları için kaynaklar .....                                      | 16 |
| Tablo 3. Çoktan seçmeli sorulara ait başarı testi belirtke tablosu.....                                 | 17 |
| Tablo 4. Alt ve Üst Grubun İstatistikleri.....  | 18 |
| Tablo 5. Başarı testi sorularına ait bağımsız örneklem t-testi.....                                     | 20 |
| Tablo 6. EEBT madde güçlük ile madde ayırt edicilik indeksleri .....                                    | 22 |
| Tablo 7. Madde güçlük indeksine göre maddelerin dağılımı.....   | 23 |
| Tablo 8. Madde ayırt edicilik indeksine göre maddelerin dağılımı .....                                  | 24 |
| Tablo 9. 29 soruluk KMO ve Bartlett's testi değerleri .....   | 25 |
| Tablo 10. 29 soruluk başarı testi açıklanan toplam varyans .....  | 25 |
| Tablo 11. 29 soruluk EEBT faktör analizi sonrası dönüştürülmüş bileşenler<br>matriksi.....              | 27 |
| Tablo 12. 27 soruluk KMO ve Bartlett's testi değerleri .....  | 28 |
| Tablo 13. 27 soruluk başarı testi açıklanan toplam varyans .....  | 28 |
| Tablo 14. 27 soruluk başarı testi faktör analizi sonrası dönüştürülmüş bileşenler<br>matriksi.....      | 30 |
| Tablo 15. Faktör analizi sonucunda belirlenen alt boyutlar ve bu boyutlardan<br>yük alan maddeler ..... | 31 |
| Tablo 16. 29 soruluk başarı testi güvenilirlik analizi .....  | 31 |
| Tablo 17. 27 soruluk cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .....   | 32 |

|   |    |
|---|----|
| Tablo 18. Deney grubuna ait betimsel istatistik sonuçları .....   | 37 |
| Tablo 19. Kontrol grubuna ait betimsel istatistik sonuçları .....   | 39 |
| Tablo 20. Örneklemin tümüne ait betimsel istatistik sonuçları.....  | 41 |
| Tablo 21. A, B, C ve D sınıflarının başarı ön-test puanları ortalamaları .....  | 43 |
| Tablo 22. Deney ve kontrol gruplarının başarı ön-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları.....                            | 44 |
| Tablo 23. Deney ve kontrol grupları başarı son-test uygulaması grup istatistikleri.....   | 45 |
| Tablo 24. Deney ve kontrol gruplarının başarı son-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları..... | 45 |
| Tablo 25. Deney ve kontrol gruplarının başarı son-test puanlarına dair varyansların homojenliği testi.....                                      | 45 |
| Tablo 26. Post-Hoc Dunnett T3 Testi Sonuçları.....  | 46 |
| Tablo 27. Şubelere göre son test ortalamaları .....   | 47 |
| Tablo 28. Deney grubu sınıf gözlem formundan elde edilen veriler .....  | 48 |
| Tablo 29. Kontrol grubu sınıf gözlem formundan elde edilen veriler .....  | 48 |



**ŞEKİLLER LİSTESİ**

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1. 29 soruluk başarı testinde oluşan faktörlere ait scree plot .....           | 26 |
| Şekil 2. 27 soruluk başarı testinde oluşan faktörlere ait scree plot .....           | 30 |
| Şekil 3. Deney grubu başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği .....            | 38 |
| Şekil 4. Deney grubu başarı son-test puanları normal dağılım grafiği .....           | 39 |
| Şekil 5. Kontrol grubu başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği .....          | 40 |
| Şekil 6. Kontrol grubu başarı son-test puanları normal dağılım grafiği .....         | 41 |
| Şekil 7. Öğrencilerin tümü için başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği ..... | 42 |
| Şekil 8. Öğrencilerin tümü için başarı son-test puanları normal dağılım grafiği..... | 42 |

## 1. GİRİŞ

Günümüzde, bilim ve teknoloji alanında hızlı gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmeler bireylerin yaşantısını etkilediği için fen bilimleri eğitiminin önemini artırmaktadır. Çünkü üretken, araştırmacı ve düşünceleri analiz eden bireyler fen eğitimi ile yetişmektedir (Kavak ve Köseoğlu, 2001). Aynı zamanda fen eğitimi ile karar verebilen, problem çözebilen ve üretimde etkin bireyler yetişir (Hofstein ve Lunetta, 2004; Mabie ve Baker, 1996; Tan ve Temiz, 2003; Wilke ve Straits, 2005). Ayrıca fen eğitimi ile bireylerin hazır sunulan bilgiyi ezberlemeleri değil, kendilerinin ulaştığı bilgiyi ihtiyaç duyulan durumlarda kullanılabilmesi amaçlanmaktadır (Aktamış ve Ergin, 2007; Aktamış ve Şahin Pekmez, 2011; Huppert, Lomask ve Lazarowitz, 2002; Mabie ve Baker, 1996; Tan ve Temiz, 2003). Öte yandan etkili bir fen eğitimi yapılamadığı durumlarda, öğrenciler doğal olaylar karşısında akla ve bilime uygun açıklamalar getiremez, araştırmaya yönelemez, problem çözme becerilerini kullanamaz ve fen bilgilerini günlük yaşamda kullanamazlar (Aydoğdu ve Şirahane, 2012; Kavak ve Köseoğlu, 2001; Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006). Dolayısıyla, etkili fen eğitimi yapılabilmesi için bilgilerin yapılandırılması ve kalıcı olması gerekir. Bu nedenle, birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de, fen öğretiminde yapılandırmacı felsefeyi temel alan öğretim programları benimsenmiş ve uygulanmaya başlanmıştır.

Yapılandırmacılık kuramında öğrencilerin deneyimleri ve ön bilgileri en önemli kaynak olarak görülmektedir. Bu kuramda öğrenme bireyin zihninde meydana gelir, her birey kendi öğrenmesinden sorumludur ve öğretim sürecinde aktiftirler. Dolayısıyla bu kurama göre öğrenciler ön bilgilerini kullanarak yeni bilgileri yapılandırır ve ezbere öğrenme yerine anlamlı öğrenmeyi sağlarlar (Chee, 1997; Richardson, 1997; Smerdon, Burkam ve Lee, 1999; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Öğrencilerin bilgilerini kendileri yapılandırabilmesi için sınıf içerisinde yapılan uygulamalar çok önemli hale gelmektedir. Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının benimsendiği fen öğretimi uygulamalarında ise, etkinliklerin öğrenci merkezli olması koşuluyla deneylerin hâkim olduğu uygulamalar öğrencilerin anlamlı öğrenmelerinde etkin bir rol oynamaktadır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997; Kang ve Wallace,

2005; Lagowski, 1989; Tiberghien, Veillard, Le Maréchal, Buty ve Millar, 2001; Ulukök, Çelik ve Sarı, 2013).

Deneyleerin uygulanması ile öğrenci merkezli bir fen öğretimi yapılabilir, böylece öğrenciler sınıf içerisinde aktif hale gelerek, duyu organlarını kullanırlar. Ayrıca, öğrenme ortamı öğrencilerin zevk alacağı bir ortam haline geleceği için anlamlı öğrenme sağlanmış olur (Aydoğdu ve Ergin 2010; Chang ve Weng, 2000; Güven ve Gürdal, 2002; Kanlı ve Yağbasan, 2008; Turpin ve Cage, 2004).

Deneyle uygulamalarının yukarıda bahsedildiği gibi öğrencilerde anlamlı bir öğrenme gerçekleştirebilmesi için öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Bu kapsamda, öğretmen şaşırtıcı bir gösteriyle veya dikkat çekici bir problemle kısacası öğrencilerin ilgisini çekecek bir şekilde planlamayı yapabilmelidir (Kaptan, 1999). Bu planın etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenin dikkat etmesi gereken nokta, deneyle uygulamaları esnasında hem kendine hem de öğrencilere gerekli araç ve gereci sağlayabilmesidir. Deneyle uygulamaları esnasında yeterli araç ve gereç sağlandığı takdirde öğrenciler bireysel ya da gruplar halinde deneyle uygulamalarına katılabilirler ve çalışma kağıtlarındaki soruları deneyleler esnasında bulmaya çalışarak bilgiye kendileri ulaşabilirler (Akpınar ve Ergin, 2005). Ayrıca, deneyle yoluyla sürdürülen fen dersleri ile öğrenciler hazır cevaplara yönlendirilmeden araştırarak öğrenirler ve diğer arkadaşları ile sorulara ortak çözümler arayarak etkileşim içerisinde akran öğretimi gerçekleştirebilirler (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997; Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003; Hofstein ve Mamlok-Naaman, 2007; Kang ve Wallace, 2005; Myers, 2004; Wu ve Krajcik, 2006).

Deneyleler yoluyla etkili bir fen öğretimi için öğretmenlerin laboratuvar ortamının özelliklerine de dikkat etmeleri gerekmektedir. Bir başka ifade ile farklı özelliklere sahip bireylelerin oluşturduğu sosyal bir ortamın sağlanması için öğretmenler çaba sarfetmelidir. Dolayısıyla, anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirecek şekilde düzenlenmiş bir laboratuvar ortamı öğretmenin davranışlarını ve öğrencilerin öğrenme isteklerini artıracaktır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

## 2. ALAN YAZIN TARAMASI

Öğrenme ortamı ve öğretim yöntemleri uygun olmadığında fen öğretiminde amaçlanan hedeflere ulaşmak zor hale gelmektedir. Dolayısıyla, öğrencilerin feni anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamak amacı ile yapılandırmacı felsefeyi dikkate alan öğretim stratejilerinin kullanılması gerekmektedir. Böylece öğrenciler sınıf içerisinde pasif bir dinleyici olarak kalmayacak aktif bir şekilde öğrenme sürecine dâhil olacaktır. Bu aktif öğrenme sürecini kullanan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinden birisi de gösteri yöntemidir (Atıcı ve Bora, 2004; Deese, Ramsey, Walczyk ve Eddy, 2000; Kavak ve Kösoğlu 2001; McKee, Williamson ve Ruebush, 2007; Uzun ve Sağlam 2005). Aşağıda gösteri yöntemine dair bilgiler sunulmuştur.

### 2.1. Gösteri (Demonstrasyon) Yöntemi

Gösteri, öğrencilerin önünde, öğretmen veya başka birinin araç ve gereçler kullanarak bir şeyin nasıl yapılacağını göstermesi ya da genel ilkeleri açıklaması için yapılan işlemlerdir. Bu yöntem ile görsel ve işitsel iletişim kullanılarak fen, spor, müzik ve sanat gibi psikomotor davranışların önemli olduğu alanlarda bir işin yapılma biçimi gösterilmektedir. (Bilen, 2010; Demirel, 2011; Hesapçıoğlu, 1992; Kemertaş, 1997; Küçükahmet, 2014). Gösteri yönteminin en güçlü özelliği, öğrencilere yeni bilgi ve becerileri kazandırırken kullanılabilmesidir. Bu yöntemin uygulanabilmesi için hedef ve davranışların Bloom taksonomisine göre en az uygulama ve üzerinde (analiz, sentez, değerlendirme) olması gerekmektedir (Sünbül, 2014). Uygulama alanı, laboratuvar, atölye veya sınıf dışı doğal ortamlar olabilir. Ayrıca modeller ve konuya uygun araç-gereçlerin sağlanması ile laboratuvarı bulunmayan okullarda da sınıf içerisinde de etkili olarak uygulanabilir. Bu bakımdan öğretmen sınıfta bir konuyu işlerken veya laboratuvarında bir deney yaparken; gerçek araç- gereçler, modeller, fotoğraflar, resimler, slayt, film şeridi, hareketli filmler, basit çizimler, harita, levhalar vb. kullanılıyorsa gösteri yöntemini uyguluyor demektir (Küçükahmet, 2001). Öğrenci merkezli olarak sürdürülen fen derslerinde, gösteri yöntemi kullanılıyorsa, ders ilgi çekici bir soruyla başlamalı, soru-cevaplarla öğrenci aktif hale getirilerek varılmak istenen sonuç öğrenciye buldurulmaya çalışılmalıdır (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Demirel (2011), gösteri sırasında dikkat edilecek hususları şöyle sıralamıştır:

1. Öğrenciler gösteriyi gözlemlmeli ve duyabilmelidir
2. Öğrencilerin ön bilgileri dikkate alınmalıdır
3. Gösteriye devam etmeden önce öğrencilere ön bilgileri hatırlatacak aktiviteler düzenlenmelidir
4. Gösteri yöntemine başlarken dikkat çekme amacı ile sorular sorularak öğrencilerde derse karşı ilgi ve merak uyandırılmalıdır
5. Gösteri deneyinin sonuçlarına dair öğrencilerin tahmin yürütmeleri ve yorum yapabilmeleri sağlanmalıdır
6. Öğrenciler yöntemin her aşamasında soru sormaları için cesaretlendirilmelidir

Ayrıca gösteri yönteminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için amaçlarının iyi belirlenmesi gerekmektedir. Sünbül (2014), gösteri yönteminin amaçlarını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

1. Öğrenciler konu hakkında bilgilendirilmelidir
2. Öğrencilerin ilgileri ve dikkatleri derse çekilmelidir
3. Uygulama, önceden belirlenen basamaklar doğrultusunda gerçekleştirilmelidir
4. Öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap edilmelidir
5. Öğrencilerin çalışma ortamı geliştirilmelidir.

### **2.1.1. Gösteri Yönteminin Yararları**

Her öğretim yönteminde olduğu gibi gösteri yönteminin de öğrenci, öğretmen ve öğretim açısından yararları vardır. Bu yararlar aşağıda ifade edilmiştir (Deese, Ramsey, Walczyk ve Eddy, 2000; Küçükahmet, 2014; McKee, Williamson ve Ruebush, 2007; Sünbül, 2014)

- Öğrenciler birden fazla duyu organlarını kullandığı için onların derse etkin katılımlarını sağlar.
- Öğrenciler, öğrenmeyi hem görsel yoldan hem de işitsel yoldan sağlar.

- Sözlü olarak soyut kavramların, fikirlerin, prensiplerin açıklanmasının yetersiz olduğu durumlarda kullanılır. Dolayısıyla, gösteri yöntemi teorik bilgileri uygulama fırsatı vererek dersi sıkıcı olmaktan kurtarır.
- Gösteri, öğrencilerin dikkatlerini çeker, ayrıca öğrenciler de gösteriyi yönetebilirler. Böylece onların el becerileri ve fene karşı olan tutumları olumlu yönde gelişir.
- Derse başlamadan önce denemesi, özellikle fen laboratuvarlarında meydana gelebilecek tehlikeleri ve harcanacak zamanı azaltması açısından önemlidir.
- Gösteri yöntemi öğrencilerin psikomotor becerilerini geliştirir.
- Öğrenci merkezli olarak uygulanan gösteri yöntemi ile öğrenciler, hedef-davranışları ve konuyu doğrudan kendi deneyimleriyle kavrama imkânı bulur.
- Öğrencileri kullandıkları materyallere dokunmaya ve bakmaya teşvik eder.
- Konunun işlenişi esnasında soru – cevap gibi farklı öğretim yöntemlerinin bir arada kullanılmasına olanak verir.
- Öğrenciler sınıfın içinde ve dışında aktif olarak gözleme, inceleme ve uygulama imkânı bulur.
- Öğrencilerin dikkatlerini ve motivasyon düzeylerini olumlu yönde etkiler.
- Öğretmen derste, gösteri yönteminin uygulanışı esnasında öğrencilerin performansları hakkında objektif bilgiler edinir.
- Öğretmen, öğrencilerin uygulamaları esnasında gözlemler yaparak öğrencilerdeki öğrenme yanlışlıklarından haberdar olur ve bunları düzeltme imkânı bulur

### **2.1.2. Gösteri Yöntemini Etkili Kullanmak İçin Temel İlkeler**

Gösteri yöntemi etkili kullanıldığı takdirde öğrencilerde anlamlı öğrenmeye yol açacaktır. Bu sebeple aşağıda bu yöntemin etkili kullanılabilmesi için gerekli olabilecek ilkeler belirtilmiştir. Bu çalışmada bu ilkeler göz önünde bulundurularak ders planları hazırlanmış ve uygulama yapılmıştır (Deese, Ramsey, Walczyk ve Eddy, 2000; Küçükahmet, 2014; Sünbül, 2014; McKee, Williamson ve Ruebush, 2007):

- Gösteri için önceden hazırlık yapılmalıdır ve yöntemi geliştirmek için ekstra zaman harcanmalıdır.
- Gerekli materyaller ve aletler hazır bulundurulmalıdır.
- Zamanı düzenli kullanabilmek için gösterinin tamamının provası yapılmalıdır.
- Öğretmen gösteri esnasında yapacağı işleri tek tek düzenleyerek ayrıntılı bir biçimde sıralamalıdır.
- Gösteri esnasında öğrencilerin ilgiyle izlemelerini sağlamak amacı ile dikkatleri çekilmeli ve çeşitli sorular sorularak gösteri yönlendirilmelidir.
- Gösterinin hedefi öğrencilerin anlayacağı şekilde açıklanmalıdır ve gösteride bu hedefler zaman zaman tekrarlanarak gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır.
- Gösterinin iyi anlaşılabilmesi için deneyin tüm basamaklarına ilişkin öğrencilere yönergeler verilmelidir. Bu, öğrencilerin konuyu daha kolay anlayabilmeleri ve takip edebilmelerini sağlayacaktır.
- Bütün planlamalara ve ayrıntılara rağmen bazen iyi bir gösteri kötü gidebilir. Bu esnada öğretmen serinkanlı davranmalı ve öğrencilerden önerilerde bulunmalarını ve çözümler üretmelerini istemelidir.
- Dönüt vermek için öğretmen gösteri esnasında öğrencilerden gelen sorulardan yararlanmalıdır.
- Öğretmen gösteri deneyini uygularken “doğru yolunu göstermek kadar yanlış yolunu” göstermeye ve yanlış yollar hakkında tartışmaya özen gösterilmelidir.
- Gösteri ne çok uzun ne yavaş olmalı, öğrencilerin konuyu anlayabileceği bir hızda gerçekleştirilmelidir.
- Öğretmen gösteri esnasında sürekli masanın arkasında kalmamalı ve öğrencilerin arasında dolaşarak, arka taraftan fark edilemeyen ayrıntıları göstermelidir.
- Bireysel ve grupla öğretim yöntemleri de kullanılarak öğrencilerin gösterilen deneyi daha iyi anlamaları sağlanmalıdır. Eğer mümkünse, deney birkaç öğrenciye tekrarlatılmalıdır.
- Gösteri sonunda ortaya çıkan basamakların ve sonucun özeti verilmelidir.

### 2.1.3. Gösteri Yönteminin Uygulanması

Öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri açısından gösteri yönteminin sınıf içerisinde etkili uygulanması gerekir. Bu sebeple öğretmenlerin birtakım durumları göz önünde bulundurması gerekir. Bu durumlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir (Sünbül, 2014; Walton, 2002):

- Gösterinin uygulanacağı konu çok iyi analiz edilerek etkinlikler için hazırlık yapılmalıdır.
- Uygulama esnasındaki işlem basamakları ve her bir basamakta yapılması gerekenler önceden planlanmalıdır.
- Öğrencilerin gösteri esnasında nelere dikkat edecekleri belirtilmelidir.
- Gösteri deneyi uygulaması için gerek duyulan araç ve gereçlerin çalışır durumda olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Gösteri deneyinin basamakları ve her bir basamakta gerçekleştirilecek etkinlikler yazılı olarak hazırlanmalı ve her bir öğrencinin görebilmesi sağlanmalıdır.
- Deneyin rahat bir şekilde izlenebilmesi için gösteri ortamı düzenlenmelidir.
- Öğretmen uygulama için motive olmalıdır.
- Gösteri dersten önce bir kez denenerek aksaklıklar ve eksiklikler giderilmelidir.
- Gösteri esnasında öğrencilerin anlama düzeylerini kontrol etmek için sorular sorulmalıdır.
- Gösteri tamamlandıktan sonra en az üç öğrenci tekrar etmelidir. Varsa öğrencilerin eksiklikleri ipuçları yardımıyla düzeltilmeye çalışılmalıdır.
- Gösteriye dair etkinlikler bittikten sonra, zaman yeterli ise öğrenciler küçük gruplara ayrılarak gösterileri tekrar etmeleri sağlanmalıdır.
- Mümkün olduğunca öğrencilerin gösteriye katılımı sağlanmalıdır.
- Gösteri deneyinin sonuçları ve gözlemlerini açıklamaları için öğrencilere imkân verilmelidir.



#### 2.1.4. Gösteri Yönteminin Sınırlılıkları

Her ne kadar gösteri yöntemi öğrenci merkezli olsa da, sınıf içerisinde uygulanması esnasında birtakım sınırlılıklara sahiptir. Bu sınırlılıklar aşağıda maddeler halinde verilmiştir (Küçükahmet, 2014; Sünbül, 2014; Walton, 2002).

- Dersten önce daha fazla hazırlık ve planlama yapılması gerektiğinden öğretmenin fazla zamanını alabilir.
- Alan bilgisi açısından yeterli olmayan öğretmenler bu yöntemi etkili kullanamayabilirler.
- Sınıf gözleme uygun bir şekilde düzenlenemiyorsa bütün öğrenciler etkinlikleri iyi bir şekilde izleyemeyeceğinden gösteri verimsiz olabilir.
- Derste bütün konulara uygun gösteri etkinliği geliştirmek mümkün değildir.
- Eğer öğretmen gösterinin anlaşılmasına dikkat etmeksizin yalnızca “göster ve anlat” ilkesini uygularsa verim alınamayabilir.
- Eğer gösterinin görsel kısmı, işitsel kısmı ile eş zamanlı ilerlemezse öğrenciler olayları karıştırabilirler.
- Gösteri anlamlı öğrenme gerçekleşmeksizin taklit etmeye dayanabilir.
- Karmaşık bir gösteride, öğrenciler sonuca ulaşamayıp başarısızlık duygusuna kapılabilirler.

#### 2.1.5. Gösteri Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Deese, Ramsey, Walczyk ve Eddy (2000), 113 üniversite öğrencisi ile yarı deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada kontrol ve deney grupları oluşturulmuş ve gösteri yönteminin beş kimya konusu (kimyasal reaksiyonlar, sitokiyometri, çözeltilerin özellikleri, gaz yasaları ve kinetik moleküler teori) başarıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma 10 hafta boyunca sürmüştür. Kontrol grubunda 52, deney grubunda ise 61 katılımcı yer almıştır. Çalışma sonucunda gösteri yönteminin deney grubu lehine anlamlı bir etkisinin olduğu sonucu bulunmuştur.

McKee, Williamson ve Ruebush (2007), 70 üniversite öğrencisi ile gösteri yönteminin genel kimya dersinde etkili olup olmadığını anlamak amacı ile yarı deneysel bir çalışma

yapmışlardır. Çalışma sonucunda gösteri yönteminin etkili olduğu görülmüştür. Bir başka ifade ile deney grubu öğrencilerinin son test başarı puanlarının kontrol grubu öğrencilerinden anlamlı olarak farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gedik (2001), yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında lise 3.sınıf öğrencilerinin elektrokimya konusundaki başarılarını artırmak için gösteri yönteminin etkili olup olmadığını araştırmıştır. Yarı deneysel olarak yapmış olduğu çalışmasında kontrol ve deney grupları oluşturularak toplam 46 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışma sonucunda gösteri yöntemi kullanılan deney grubundaki öğrencilerin elektrokimya kavramları ile ilgili başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre istatistiksel olarak daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eker (2001) yapmış olduğu yüksek lisans çalışmasında 60 ilkokul 4.sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Sosyal bilgiler dersi ünite konularının öğretiminde gösteri yönteminin etkili olup olmadığını araştırmıştır. Yarı deneysel olarak yapmış olduğu çalışmasında gösteri yönteminin sosyal bilgiler dersi ünite konularının öğretiminde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Azizoğlu (2004) yapmış olduğu doktora çalışmasında 10.sınıf gazlar konusunda 100 öğrencinin başarılarının gösteri yönteminden etkilenip etkilenmediğini araştırmıştır. Yarı deneysel olarak yapmış olduğu çalışmada gösteri yöntemi ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin başarılarının kontrol grubu öğrencilerinin başarılarına göre istatistiksel olarak daha iyi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sola ve Ojo (2007), Nijerya'da 233 ortaokul öğrencisinin karışımların ayrılması konusundaki başarıları üzerinde çeşitli öğretim yöntemlerinin etkili olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmayı deneysel olarak yürütmüşlerdir. Çalışmada üç adet deney grubu bulunmaktadır. Deney gruplarında sırasıyla gösteri yöntemi, proje tabanlı öğretim ve sorgulayıcı öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Hem deney gruplarına hem de kontrol grubuna karışımlar konusundaki kimya başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Veriler bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda her üç deney gruplarındaki öğrenci başarılarının kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarına göre istatistiksel olarak daha iyi olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka ifade ile deney gruplarından birisinde uygulanan gösteri yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre karışımların ayrılması konusunda daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öte yandan proje tabanlı öğretim yöntemi ve sorgulayıcı öğretim yönteminin gösteri yöntemine göre bu konunun öğretiminde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yavuz (2005), gösteri deneyleri ile zenginleştirilmiş öğretim stratejisinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin madde konusundaki başarılarına etkisini araştırmıştır. 80 yedinci sınıf öğrencisi ile yürüttüğü bu çalışmada bulgularını ANOVA ve ANCOVA ile analiz etmiş ve deney grubu lehine anlamlı bir fark bulmuştur.

Yukarıda bahsedilen çalışmalara bakıldığında, bu çalışmalarda gösteri yönteminin öğrencilerin başarılarını artırmada anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir fakat alanyazında gösteri yönteminin etkisinin olmadığı çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, Felek Olgun (2009) maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde 62 öğrenci ile yarı deneysel bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada grup deneyinin gösteri yöntemine göre 5.sınıf öğrencilerinin bu üitedeki başarıları üzerinde bir etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. İlişkisiz örneklem t-testi kullanılarak yapmış olduğu analiz sonucunda deney grubu (grup deneyi) öğrencilerinin maddenin değişimi ve tanınması ünitesindeki başarılarının kontrol grubu (gösteri yöntemi) öğrencilerinin başarılarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Bu farkın deney grubu lehine olduğu görülmüştür.

Bir diğer çalışmada ise, Yapıcı, Hevedanlı ve Oral (2009), deney grubunda işbirlikli öğrenme, kontrol gurubunda ise soru – cevap ve öğrenci merkezli olmayan gösteri yöntemi gibi öğretim yöntemlerinin, biyoloji alanında tohumlu bitkiler sistematigi laboratuvarı dersine yönelik tutum ve başarıya etkisini incelemişlerdir. Üniversite üçüncü sınıfta öğrenim görmekte olan 24 öğrenci ile çalışmışlardır. Verilerin analizi için t-testi teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanı bulgularına göre; işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıyı artırmada gösteri yöntemine göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

## 2.2. Tezin Amacı ve Önemi

Öğretmen merkezli öğretim yöntemlerine yapılan eleştirilerden birisi, “öğrencileri sınıf ortamında pasif bir şekilde sıralarında oturarak öğretim yapma” eleştirisidir (Richardson, 1997; Smerdon, Burkam ve Lee, 1999; Sünbül, 2014). Oysa öğrenciler açısından sınıfta pasif durumda oturarak öğrenmek oldukça anlamsızdır. Etkili ve verimli öğrenme ortamları incelendiğinde, öğrencilerin dinlenmekle yetinmediği, süreci etkin olarak değiştirdiği, hareket ettiği ve bir şeyler yaparak kendini sürecin bir parçası hissettiği bilinmektedir (Chee, 1997; Erdoğan, 2007).

Fen bilimleri derslerinde de öğrencilerin yaparak uygulamaya bizzat katılmaları öğrenmelerini olumlu yönde etkilemektedir. Fen bilimleri derslerinin öğretiminde kullanılan yöntemler incelendiğinde, öğretmenlerin genellikle yukarıda bahsedilen öğretmen merkezli yöntemleri kullandıkları görülmektedir (Ünal ve Ergin, 2006). Hâlbuki fen bilimleri derslerinde kullanılabilir birçok öğretim yöntemi vardır. Bu yöntemlerden birisi de gösteri yöntemidir. Gösteri yöntemi fen derslerinde öğrenci merkezli olarak kullanıldığında, öğrencilerin kendi kendilerine deneyler yapmalarını ve onların doğrudan deneyim kazanmalarını sağlar. Böylece öğrenciler fen derslerindeki başarılarını olumlu yönde artırır (Azizoğlu, 2004; Deese, Ramsey, Walczyk ve Eddy, 2000; Gedik, 2001; McKee, Williamson ve Ruebush, 2007; Sola ve Ojo, 2007). Dolayısıyla, gösteri yöntemi esnasında, öğrenciler süreç boyunca aktif tutulmalı ve anlamlı öğrenme sağlanmalıdır. Bu sebeple bu çalışmada da öğrenci merkezli bir öğretim yöntemi olan gösteri yöntemi tercih edilmiş ve elektrik ünitesi konusunda öğrencilerin başarılarını artıracak düşünülüşünden bu yöntemin bu ünite boyunca öğrenci merkezli olarak kullanılmasına karar verilmiştir.

Fen bilimleri öğretiminde, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflarda, elektrik konusu temel ve önemli konulardan bir tanesidir. Bu sebeple bu konunun öğretimi ve öğrenimi oldukça önem arz etmektedir (Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2009; Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006). Alanyazın incelendiğinde, bu konunun öğretiminde sıkıntılar yaşandığı ve soyut kavramlar içermesi sebebiyle öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir (Akdeniz, Bektaş ve Yiğit, 2000; Dorneles, Veit ve Moreira, 2010; Ünsal ve Güneş, 2003; Yürümezoğlu ve Çökelez, 2010). Bu durum, öğrencileri

bu konuda başarısızlığa götürmektedir. Bundan dolayı öğrencilerin bu aşamada elektrik konusundaki kavram yanlışlarını gidermekle, onların lise ve üniversite eğitimi esnasında bu konuda başarısızlıklarının önüne geçilebilir (Demirci ve Efe, 2007). Dolayısıyla bu çalışmada da, öğrencilerin elektrik konusundaki başarısızlıkları göz önünde bulundurularak çalışma konusu seçilmiş ve öğrencilerin bu konudaki başarısızlıkları için öğrenci merkezli bir öğretim yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışmada Elektrik Enerjisi ünitesindeki başarısızlığı gidermek için gösteri yöntemi kullanılmasının bir diğer sebebi ise, bu paragrafta açıklanmıştır. Şöyle ki; okulların büyük çoğunluğunda deneylerle zenginleştirilmiş fen bilimleri derslerine yeteri kadar yer verilmemesidir. Dolayısıyla, deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi kullanılarak öğrenciler süreçte aktif kılınmalıdır. Böylece fen dersleri birden fazla duyu organına hitap eder, öğrenciler aktif olur, onların el becerileri gelişir, gözlem yetenekleri artar ve öğrenmeleri anlamlı hale gelir (Mabie ve Baker, 1996; Tan ve Temiz, 2003; Wilke ve Straits, 2005). Bir başka ifade ile öğretmen bilgiyi doğrudan aktarmamış olur. Öğrenciler ise etkinliklere katılarak, akıl yürüterek, bilimsel bakış açısı ile gözlemlerinden sonuçlar çıkararak kendi öğrenmelerini keşfederler.

Yukarıda belirtilen sebeplere dayanarak oluşturulan bu çalışmanın araştırma sorusu ve bu sorudan türetilen alt problemler de aşağıda verilmiştir.

### **2.3. Araştırma Sorusu:**

Bu çalışmada Kayseri ili Melikgazi ilçesi Nuri Has Ortaokulu 7. sınıf öğrencilerinin “Elektrik Enerjisi” ünitesindeki başarılarına geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin etkisi nedir? sorusuna cevap aranmaktadır.

#### **2.3.1. Alt problemler:**

- 1 Öğrencilerin “Elektrik Enerjisi” ünitesini kavramalarında ön bilgilerin etkisi var mıdır?

- 2 Kayseri ili Melikgazi ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulu 7. sınıf deney grubu öğrencilerinin “Elektrik Enerjisi” ünitesinde başarıları üzerine deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin etkisi var mıdır?
- 3 Kayseri ili Melikgazi ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulu 7. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin “Elektrik Enerjisi” ünitesinde başarıları üzerine deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin etkisi var mıdır?

### 2.3.2. Hipotezler:

Araştırmanın alt problemleri ile ilgili null (sıfır) hipotezler aşağıda verilmiştir.

- 1 Öğrencilerin “Elektrik Enerjisi” ünitesini kavramalarında ön bilgilerin etkisi yoktur.
- 2 Kayseri ili Melikgazi ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulu 7. sınıf deney grubu öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki başarıları üzerine deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin etkisi yoktur.
- 3 Kayseri ili Melikgazi ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulu 7. sınıf kontrol grubu öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki başarıları üzerine deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin etkisi yoktur.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Deseni

Deneylemlerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki akademik başarı düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, bağımsız değişkenin (öğretim yöntemi) bağımlı değişken (akademik başarı) üzerine etkisinin sınanması amaçlanmıştır. Araştırmada, nicel araştırma yönteminin özelliklerine uygun olarak, deneylemlerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi ve geleneksel öğretim yönteminin 7. Sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki akademik başarıları üzerindeki etkisini sınamak için, " ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen" kullanılmıştır. Yarı deneysel desen ile öğrenciler deney ve kontrol gruplarına rastgele dağılmamış, önceden belirlenen gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla her iki gruba ön-test son-test uygulanan bu desen kullanılmıştır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015; Fraenkel ve Wallen, 1996).

#### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu çalışma için hedeflenen evren Kayseri' deki tüm 7. sınıflardır. Ulaşılabilir evren ise Melikgazi ilçesindeki tüm 7. sınıflardır. Genelleme ulaşılabilir evrene yapılmalıdır. Bu genellemeyi yapabilmek için ulaşılabilir evrendeki 7. sınıfların sayısı 1310 olarak belirlenmiş ve bu sayının en az % 10' una ulaşılmaya çalışılmıştır fakat bazı okullardaki izin sıkıntısı sebebiyle bu sayının % 10' u olan 131 öğrenciye ulaşamamıştır. Bu sebeple 72 öğrenci ile çalışılmıştır. Dolayısıyla çalışmada örneklem olarak uygun örnekleme yaklaşımı kullanılmış ve % 10 kuralı dikkate alınarak ulaşılabilir evrenden örneklem seçilmiştir. Araştırma, örnekleme seçkisiz olarak belirlenen, deney ve kontrol grupları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Grupların denkliliğini sağlamak amacıyla öğrencilerin sayısına, cinsiyetlerine ve 2015-2016 eğitim yılı birinci dönem fen bilimleri dersi notlarına bakılmıştır. Ayrıca yapılan istatistiksel analizler sonucu grupların denk olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, araştırmanın örnekleme, 2015-2016 eğitim yılı Kayseri ili, Melikgazi ilçesinde bir devlet ortaokulundaki 7. sınıflar arasından deney ve kontrol grubu şeklinde uygun örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Çalışmaya 72 yedinci

sınıf öğrencisi katılmıştır. Bunların 36 tanesi deney grubunda, 36 tanesi kontrol grubundadır. Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin tümü 12-14 yaş aralığındadır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları:

#### 3.3.1. Başarı Testi

Bu çalışmada 7.sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarını belirlemek amacıyla “Elektrik Enerjisi Başarı Testi (EEBT)” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. EEBT’yi oluşturmak için öncelikle araştırmacı tarafından fen bilgisi dersi, 7.sınıf elektrik enerjisi ünitesindeki kazanımlar belirlenmiştir. Belirlenen kazanımlar ile sorular hazırlanmış ve öğrencilerin o kazanımla ilgili başarıları ölçülmeye çalışılmıştır. Bu kazanımlar ve kazanımlara ait soru numaraları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Çoktan seçmeli sorular için belirlenen kazanımlar

| Soru No    | Kazanımlar   |
|------------|--|
| 1          | Seri bağlamanın nasıl olduğunu anlar.  |
| 2,4        | Paralel bağlamanın nasıl olduğunu anlar.   |
| 5,6,7,8,29 | Ampullerin seri ve paralel bağlandığı zaman oluşan parlaklık farklılığının sebebini elektriksel dirençle ilişkilendirir.                       |
| 3          | Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren devre elemanını bilir.  |
| 9          | Elektrik enerjisi kaynaklarını bilir.  |
| 10         | Akım şiddetinin ne olduğunu bilir.   |
| 11         | Devredeki akım şiddetinin ampermetre ile ölçüleceğini bilir.   |
| 12         | Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır.  |
| 13         | Voltmetrenin devreye nasıl bağlandığını (seri/ paralel) keşfeder ve uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçerek birimini ifade eder. |
| 14         | Devredeki direnç ile potansiyel fark arasındaki ilişkiyi yorumlar.   |
| 15,16      | Ampermetre ve voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını anlar.  |
| 17,18      | Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi direnç olarak ifade eder.                          |
| 19         | Kinetik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümünü örneklerle açıklar.  |
| 22         | Enerji dönüşümlerini anlar.  |
| 23         | Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğüne ilişkin çıkarımlarda bulunur.  |
| 21,20      | Enerji dönüşümlerine örnekler verir.   |



Tablo 1'in devamı

|        |  |
|--------|--|
| 24, 25 | Güvenlik açısından sigortanın önemini ve çalışma prensibini açıklar.   |
| 26, 27 | Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.  |
| 28     | Üzerinden akım geçen bir iletkende açığa çıkan ısıнын, iletkenin direnci ve üzerinden geçen akım ile ilişkili olduğunu deneyerek keşfeder. |

Her bir kazanımı ölçmeye yönelik sorulardan oluşan bir soru havuzu oluşturmak için alanyazın taraması yapılmış (Akpınar, 2006; Altun, 2008; Coşgun, 2012; Çaylak, 2009; Ersoy, 2011; Göğüş, 2013; Kan, 2013; Köklü, 2009; Oral, 2006; Şen ve Eryılmaz, 2011; Şengül, 2006; Türkan, 2010; Töman, 2011; Yalçın, 2010) ve elektrik enerjisi ünitesi kazanımları dikkate alınarak test soruları oluşturulmaya çalışılmıştır. Alanyazın taraması sonucu toplanan soru havuzu Ek-1'de sunulmuştur. İlk aşamada araştırmacı tarafından 36 soru belirlenmiş, bu sorular fen eğitiminde uzman bir kişi tarafından kontrol edilerek bazı soruların testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda, Ek-1 de yer alan 3.4. numaralı soru 3.3. numaralı soru ile benzer kazanımlar içerdiğinden testten çıkartılmıştır. 7.3. numaralı soru, birden fazla pilin devreye paralel bağlanması durumundan dolayı ve programda bahsedilmediğinden testten çıkartılmıştır. 6.2., 6.3., 9.1. numaralı sorular ile 9.3. numaralı soruların ise aynı kazanımı ölçen benzer soruların testte yer alması sebebiyle testten çıkartılmasına karar verilmiştir. Uzman görüşü alınarak kapsam geçerliği çalışması yapılmış ve araştırmada kullanılmak üzere 29 adet çoktan seçmeli soru belirlenmiştir. Aşağıda Tablo 2'de, belirlenen 29 soruyu oluşturmak için yararlanılan kaynaklar verilmiştir.

Tablo 2. Çoktan seçmeli başarı testi soruları için kaynaklar

| KAYNAKLAR               | SORU NUMARALARI          |
|-------------------------|--------------------------|
| Aykutlu ve Şen (2011)   | 1                        |
| Şen ve Eryılmaz (2011). | 2, 4                     |
| Türkan (2010)           | 5, 6, 10, 11, 16, 18, 27 |
| Şengül (2006)           | 7, 8, 14, 15, 26         |
| Göğüş (2013)            | 3, 9,                    |
| Coşgun (2012)           | 12, 19                   |
| Oral (2006)             | 13, 17                   |

Tablo 2'nin devamı

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Yalçın (2010)                   | 21, 22             |
| Ersoy (2011)                    | 23, 20, 24, 25, 28 |
| Akdeniz, Bektaş ve Yiğit (2000) | 29                 |

EEBT'yi oluşturmak için hazırlanan 29 soruluk taslak bir fen bilimci, bir fen eğitimcisi ve dört fen bilimleri öğretmenine kontrol ettirilerek kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Kontrol ettirildikten sonra gerekli düzeltmeler yapılmış ve aşağıda sunulan Haladyna taksonomisine göre hazırlanan belirtke tablosunda gösterildiği gibi sorulara pilot çalışma için son şekli verilmiştir.

Tablo 3. Çoktan seçmeli sorulara ait başarı testi belirtke tablosu

|                              | Anlama | Problem çözme | Eleştirel düşünme |
|------------------------------|--------|---------------|-------------------|
| Seri bağlama                 |        | 1             |                   |
| Paralel bağlama              |        | 2, 4          |                   |
| Ampul parlaklığı             |        | 5, 7          | 6, 8, 14, 29      |
| Devre elemanları             | 3      |               |                   |
| Elektrik enerjisi kaynakları | 9      |               |                   |
| Elektrik akımı               | 10, 11 |               | 12                |
| Ampermetre- voltmetre        | 13     | 15, 16        |                   |
| Direnç                       | 17     | 18, 28        |                   |
| Enerji dönüşümleri           | 20     | 21, 22, 23    | 19                |
| Sigorta                      |        | 24, 25        |                   |
| Kapalı devre                 |        | 26, 27        |                   |

EEBT'nin pilot çalışma öncesi son hali Ek-2'te sunulmuştur. Pilot çalışma kapsamında oluşturulan bu başarı testi Eylül 2015'te Kayseri ili, Melikgazi ilçesinde bulunan beş ortaokulda daha önce Elektrik Enerjisi ünitesini öğrenmiş 290 kişiden oluşan 8. sınıf öğrencisine uygulanarak istatistiksel analizleri (güvenirlilik ve madde ayırt edicilik ve güçlük indeksi) yapılmıştır. Ayrıca bu pilot çalışma verilerine faktör analizi yapılarak testin yapı geçerliği çalışması yapılmıştır. Pilot çalışma sonrası belirlenen EEBT'nin 27

soruluk hali Ek-3'te sunulmuştur. Testin ölçüt geçerliğini sağlamak için yapılan istatistiksel analizlerin sonunda elde edilen sonuçlar, Şen ve Eryılmaz (2011) tarafından gerçekleştirilen Basit Elektrik Devresi Başarı Testi sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Şen ve Eryılmaz (2011) Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi (BEDBT) sonuçlarının güvenirlik katsayısını (Cronbach alpha) .896 olarak bulmuştur. Yapılan madde analizi ile testin ortalama madde güçlük ve ayırt edicilik endeksleri sırasıyla .554 ve .447 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla EEBT ile BEDBT'nin güçlük ve ayırt edicilik endeksleri ile güvenirlik katsayılarının birbiri ile paralel olduğu görülmüştür. Ardından testte bulunan soruların güçlü ve ayırtedici olup olmadıkları belirlenmek istenmiştir. Bu amaçla pilot çalışmada yer alan 290 öğrencinin test sorularına verdikleri cevaplar doğrultusunda aldıkları puanlar hesaplanarak sıralanmış ve % 27'lik alt ve üst gruplar oluşturulmuştur. Testte bulunan her bir sorunun ayırtediciliği, bağımsız örneklem t-testi ve ayırtedicilik indeksi formülü ile hesaplanmıştır. Bağımsız örneklem t-testi, iki farklı örneklem grubunun ortalamalarını karşılaştırır (Kalaycı, 2010). Testte yer alan her bir soruya dair alt ve üst grubun ortalamaları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Alt ve Üst Grubun İstatistikleri

| <b>Grup istatistikleri</b> |         |    |          |            |           |
|----------------------------|---------|----|----------|------------|-----------|
|                            | Grup    | N  | Ortalama | Std. Sapma | Std. Hata |
| Soru1                      | Üst %27 | 82 | .9024    | .29855     | .03297    |
|                            | Alt %27 | 82 | .5732    | .49766     | .05496    |
| Soru2                      | Üst %27 | 82 | .9146    | .28114     | .03105    |
|                            | Alt %27 | 82 | .4024    | .49341     | .05449    |
| Soru3                      | Üst %27 | 82 | .8293    | .37859     | .04181    |
|                            | Alt %27 | 82 | .3659    | .48463     | .05352    |
| Soru4                      | Üst %27 | 82 | .8171    | .38899     | .04296    |
|                            | Alt %27 | 82 | .4390    | .49932     | .05514    |
| Soru5                      | Üst %27 | 82 | .5976    | .49341     | .05449    |
|                            | Alt %27 | 82 | .0854    | .28114     | .03105    |
| Soru6                      | Üst %27 | 82 | .6098    | .49081     | .05420    |
|                            | Alt %27 | 82 | .1098    | .31451     | .03473    |
| Soru7                      | Üst %27 | 82 | .8659    | .34291     | .03787    |
|                            | Alt %27 | 82 | .4146    | .49569     | .05474    |
| Soru8                      | Üst %27 | 82 | .6707    | .47284     | .05222    |
|                            | Alt %27 | 82 | .2561    | .43916     | .04850    |
| Soru9                      | Üst %27 | 82 | .6829    | .46820     | .05170    |
|                            | Alt %27 | 82 | .4390    | .49932     | .05514    |

Tablo 4'ün devamı

|        |         |    |       |        |        |
|--------|---------|----|-------|--------|--------|
| Soru10 | Üst %27 | 82 | .6829 | .46820 | .05170 |
|        | Alt %27 | 82 | .2927 | .45779 | .05055 |
| Soru11 | Üst %27 | 82 | .8659 | .34291 | .03787 |
|        | Alt %27 | 82 | .2805 | .45200 | .04992 |
| Soru12 | Üst %27 | 82 | .8537 | .35562 | .03927 |
|        | Alt %27 | 82 | .0854 | .28114 | .03105 |
| Soru13 | Üst %27 | 82 | .8293 | .37859 | .04181 |
|        | Alt %27 | 82 | .1829 | .38899 | .04296 |
| Soru14 | Üst %27 | 82 | .7683 | .42452 | .04688 |
|        | Alt %27 | 82 | .1220 | .32924 | .03636 |
| Soru15 | Üst %27 | 82 | .7439 | .43916 | .04850 |
|        | Alt %27 | 82 | .1220 | .32924 | .03636 |
| Soru16 | Üst %27 | 82 | .9634 | .18890 | .02086 |
|        | Alt %27 | 82 | .1463 | .35562 | .03927 |
| Soru17 | Üst %27 | 82 | .6098 | .49081 | .05420 |
|        | Alt %27 | 82 | .2195 | .41646 | .04599 |
| Soru18 | Üst %27 | 82 | .9878 | .11043 | .01220 |
|        | Alt %27 | 82 | .2805 | .45200 | .04992 |
| Soru19 | Üst %27 | 82 | .8415 | .36749 | .04058 |
|        | Alt %27 | 82 | .1463 | .35562 | .03927 |
| Soru20 | Üst %27 | 82 | .9390 | .24076 | .02659 |
|        | Alt %27 | 82 | .2683 | .44580 | .04923 |
| Soru21 | Üst %27 | 82 | .9024 | .29855 | .03297 |
|        | Alt %27 | 82 | .2927 | .45779 | .05055 |
| Soru22 | Üst %27 | 82 | .5488 | .50068 | .05529 |
|        | Alt %27 | 82 | .1463 | .35562 | .03927 |
| Soru23 | Üst %27 | 82 | .4756 | .50248 | .05549 |
|        | Alt %27 | 82 | .2073 | .40788 | .04504 |
| Soru24 | Üst %27 | 82 | .6829 | .46820 | .05170 |
|        | Alt %27 | 82 | .1463 | .35562 | .03927 |
| Soru25 | Üst %27 | 82 | .4512 | .50068 | .05529 |
|        | Alt %27 | 82 | .1098 | .31451 | .03473 |
| Soru26 | Üst %27 | 82 | .8902 | .31451 | .03473 |
|        | Alt %27 | 82 | .3293 | .47284 | .05222 |
| Soru27 | Üst %27 | 82 | .9390 | .24076 | .02659 |
|        | Alt %27 | 82 | .3902 | .49081 | .05420 |
| Soru28 | Üst %27 | 82 | .4268 | .49766 | .05496 |
|        | Alt %27 | 82 | .1585 | .36749 | .04058 |
| Soru29 | Üst %27 | 82 | .5122 | .50293 | .05554 |
|        | Alt %27 | 82 | .1220 | .32924 | .03636 |

Analiz sonuçlarına göre birinci soru için 82 kişilik alt grubun ortalaması .57 ve 82 kişiden oluşan üst grubun ortalaması .90'dır. Benzer şekilde diğer sorular da incelendiğinde, grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmektedir. Sorular ayırt edici görünmesine rağmen, soruların ayırt edicilik indeksleri formül ile hesaplandığında soru 9, soru 23 ve soru 28'in düzeltilmesi gerektiği görülmektedir. Faktör analizi kısmında anlatıldığı gibi soru 23 ve soru 28 hiçbir faktör altında toplanmadığından testten çıkartılmıştır.

Tablo 5. Başarı testi sorularına ait bağımsız örneklem t-testi

|        |                       | Varyansların eşitliği için Levene testi |      | Ortalamaların eşitliği için t-testi |         |                 |                |
|--------|-----------------------|---|------|-------------------------------------|---------|-----------------|----------------|
|        |                       | F                                       | Sig. | t                                   | df      | Sig. (2-tailed) | Ortalama Farkı |
| Soru1  | Varyanslar eşit       | 127.593                                 | .000 | 5.138                               | 162     | .000            | .32927         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 5.138                               | 132.615 | .000            | .32927         |
| Soru2  | Varyanslar eşit       | 135.967                                 | .000 | 8.167                               | 162     | .000            | .51220         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 8.167                               | 128.582 | .000            | .51220         |
| Soru3  | Varyanslar eşit       | 33.919                                  | .000 | 6.824                               | 162     | .000            | .46341         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 6.824                               | 153.035 | .000            | .46341         |
| Soru4  | Varyanslar eşit       | 47.626                                  | .000 | 5.409                               | 162     | .000            | .37805         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 5.409                               | 152.852 | .000            | .37805         |
| Soru5  | Varyanslar eşit       | 135.967                                 | .000 | 8.167                               | 162     | .000            | .51220         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 8.167                               | 128.582 | .000            | .51220         |
| Soru6  | Varyanslar eşit       | 89.771                                  | .000 | 7.767                               | 162     | .000            | .50000         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 7.767                               | 137.923 | .000            | .50000         |
| Soru7  | Varyanslar eşit       | 74.930                                  | .000 | 6.779                               | 162     | .000            | .45122         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 6.779                               | 144.080 | .000            | .45122         |
| Soru8  | Varyanslar eşit       | 4.195                                   | .042 | 5.818                               | 162     | .000            | .41463         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 5.818                               | 161.124 | .000            | .41463         |
| Soru9  | Varyanslar eşit       | 8.780                                   | .004 | 3.227                               | 162     | .002            | .24390         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 3.227                               | 161.334 | .002            | .24390         |
| Soru10 | Varyanslar eşit       | .455                                    | .501 | 5.397                               | 162     | .000            | .39024         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 5.397                               | 161.918 | .000            | .39024         |
| Soru11 | Varyanslar eşit       | 23.521                                  | .000 | 9.343                               | 162     | .000            | .58537         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 9.343                               | 151.037 | .000            | .58537         |
| Soru12 | Varyanslar eşit       | 6.120                                   | .014 | 15.347                              | 162     | .000            | .76829         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 15.347                              | 153.809 | .000            | .76829         |
| Soru13 | Varyanslar eşit       | .166                                    | .685 | 10.783                              | 162     | .000            | .64634         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 10.783                              | 161.881 | .000            | .64634         |
| Soru14 | Varyanslar eşit       | 14.497                                  | .000 | 10.895                              | 162     | .000            | .64634         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 10.895                              | 152.555 | .000            | .64634         |
| Soru15 | Varyanslar eşit       | 21.167                                  | .000 | 10.261                              | 162     | .000            | .62195         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 10.261                              | 150.194 | .000            | .62195         |
| Soru16 | Varyanslar eşit       | 28.085                                  | .000 | 18.374                              | 162     | .000            | .81707         |
|        | Varyanslar eşit değil |   |      | 18.374                              | 123.337 | .000            | .81707         |

Tablo 5'in devamı

|        |                       |         |      |        |         |      |        |
|--------|-----------------------|---------|------|--------|---------|------|--------|
| Soru17 | Varyanslar eşit       | 21.998  | .000 | 5.490  | 162     | .000 | .39024 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 5.490  | 157.818 | .000 | .39024 |
| Soru18 | Varyanslar eşit       | 231.670 | .000 | 13.765 | 162     | .000 | .70732 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 13.765 | 90.636  | .000 | .70732 |
| Soru19 | Varyanslar eşit       | .187    | .666 | 12.309 | 162     | .000 | .69512 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 12.309 | 161.826 | .000 | .69512 |
| Soru20 | Varyanslar eşit       | 72.592  | .000 | 11.988 | 162     | .000 | .67073 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 11.988 | 124.546 | .000 | .67073 |
| Soru21 | Varyanslar eşit       | 49.514  | .000 | 10.103 | 162     | .000 | .60976 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 10.103 | 139.344 | .000 | .60976 |
| Soru22 | Varyanslar eşit       | 75.204  | .000 | 5.934  | 162     | .000 | .40244 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 5.934  | 146.148 | .000 | .40244 |
| Soru23 | Varyanslar eşit       | 41.204  | .000 | 3.754  | 162     | .000 | .26829 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 3.754  | 155.429 | .000 | .26829 |
| Soru24 | Varyanslar eşit       | 29.724  | .000 | 8.264  | 162     | .000 | .53659 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 8.264  | 151.122 | .000 | .53659 |
| Soru25 | Varyanslar eşit       | 117.673 | .000 | 5.230  | 162     | .000 | .34146 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 5.230  | 136.312 | .000 | .34146 |
| Soru26 | Varyanslar eşit       | 57.616  | .000 | 8.945  | 162     | .000 | .56098 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 8.945  | 140.940 | .000 | .56098 |
| Soru27 | Varyanslar eşit       | 190.235 | .000 | 9.090  | 162     | .000 | .54878 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 9.090  | 117.848 | .000 | .54878 |
| Soru28 | Varyanslar eşit       | 59.438  | .000 | 3.927  | 162     | .000 | .26829 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 3.927  | 149.091 | .000 | .26829 |
| Soru29 | Varyanslar eşit       | 107.626 | .000 | 5.879  | 162     | .000 | .39024 |
|        | Varyanslar eşit değil |         |      | 5.879  | 139.655 | .000 | .39024 |

Tablo 5'de verilen t-testi için Sig. (2-tailed) sonucu da ( $p=0,000$ ) grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. (% 95 güven aralığı içinde 29 sorunun tamamının Sig. değerleri .05'ten küçük çıkmıştır.)

Bütün sorular için alt ve üst gruplar arasında anlamlı fark bulunduğu Tablo 4'den görülmektedir. Yani istatistiksel olarak tüm sorular açısından üst grubun başarısı alt grubun başarısından daha iyidir. Dolayısıyla bu testteki tüm sorular üst grup ile alt grubu ayırt edebilen sorulardır olduğundan, testteki soruların tamamı ayırteci özellik taşımaktadır. Buna rağmen soru 23 ve soru 28'in formül hesaplaması sonucunda düzeltilmesi gereken sorular olduğu görülmektedir.

Yukarıda t-testi ile soruların ayırteci olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, soruların ayırtecilik indeksi ve güçlük indeksi formül yoluyla da hesaplanmıştır. Aşağıdaki tabloda her bir soru için hesaplanan güçlük ve ayırtecilik indeksi değerleri verilmiştir.

Tablo 6. EEBT madde güçlük ile madde ayırt edicilik indeksleri

| Sorular | Madde Güçlük | Madde Ayırtedicilik |
|---------|--------------|---------------------|
| 1.Soru  | .74          | .33                 |
| 2.Soru  | .66          | .51                 |
| 3.Soru  | .59          | .46                 |
| 4.Soru  | .63          | .38                 |
| 5.Soru  | .34          | .51                 |
| 6.Soru  | .36          | .50                 |
| 7.Soru  | .64          | .45                 |
| 8.Soru  | .46          | .41                 |
| 9.Soru  | .56          | .24                 |
| 10.Soru | .49          | .39                 |
| 11.Soru | .57          | .58                 |
| 12.Soru | .47          | .77                 |
| 13.Soru | .51          | .65                 |
| 14.Soru | .45          | .65                 |
| 15.Soru | .43          | .62                 |
| 16.Soru | .55          | .82                 |
| 17.Soru | .41          | .39                 |
| 18.Soru | .63          | .71                 |
| 19.Soru | .49          | .69                 |
| 20.Soru | .60          | .67                 |
| 21.Soru | .60          | .61                 |
| 22.Soru | .35          | .40                 |
| 23.Soru | .34          | .27                 |
| 24.Soru | .41          | .54                 |
| 25.Soru | .28          | .34                 |
| 26.Soru | .61          | .56                 |
| 27.Soru | .66          | .55                 |

Tablo 6 devamı

|         |     |     |
|---------|-----|-----|
| 28.Soru | .29 | .27 |
| 29.Soru | .32 | .39 |

Madde güçlük indeksi, her bir maddenin doğru cevaplanma yüzdesini gösterir ve “0” ile “1” arasında değerler almaktadır. Bu değerın sıfıra yaklaşması maddenin zor olduğunu, bire yaklaşması ise maddenin kolay olduğunu gösterir (Başol, Çakan, Kan, Özbek, Özdemir ve Yaşar, 2013). Hesaplamalar sonucunda; EEBT taslağında madde güçlük indeksi (P); 0.29 (Zor) ve daha küçük olan madde sayısı 2, 0.30-0.49 (Orta Güçlük) arası olan madde sayısı 13, 0.50-0.69 (Kolay) arası olan madde sayısı 13, 0.70-1.00 (Çok Kolay) arası olan madde sayısı 1 olarak saptanmıştır. Ortalama madde güçlük değeri ise 0,49 olarak hesaplanmıştır. Soruların madde güçlük indeksine göre dağılımları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Madde güçlük indeksine göre maddelerin dağılımı

| Madde Güçlük İndeksi (P) | Madde Sayısı |
|--------------------------|--------------|
| 0,00-0,29 (zor)          | 2            |
| 0,30-0,49 (orta güçlük)  | 13           |
| 0,50-0,69 (kolay)        | 13           |
| 0,70-1,00 (çok kolay)    | 1            |

Madde ayırt edicilik indeksi -1 ile +1 arasında değer alır. Sonucun negatif değer alması, soruları alt grubun daha iyi cevapladığını gösterir. Dolayısıyla, bu tür maddeler testten çıkarılmalıdır (Büyüköztürk, 2010). Bu çalışmada kullanılan başarı testinde yer alan sorular ayırt edicilik bakımından negatif değer taşımamaktadır. EEBT taslağında ayırtedicilik indeksi (D); 0.40 (çok iyi) ve büyük 20 madde, 0.30-0.39 (iyi) arasında olan 6 madde, 0.20-0.29 (düzeltilmeye ihtiyacı var) arasında olan 3 madde belirlenirken, ayırtıcılık indisi 0.19 (testten çıkarılmalı) ve daha küçük olan madde saptanmamıştır. Ortalama ayırtedicilik değeri ise .50 olarak hesaplanmıştır. Soruların ayırtedicilik indeksine göre dağılımları Tablo 8’de gösterilmiştir. Testteki 9., 23., ve 28. soruların ayırt edicilik indekslerine bakıldığında "düzeltilmeye ihtiyacı var" değerlerinde oldukları görülmüştür. Ancak, t-testi sonuçlarına bakıldığında (Tablo 5), 9., 23., ve



28.sorular için ayırt edicilik indeksi değerlerinin alt ve üst grubu ayırt edebilir nitelikte olduğu görülmüştür. Soru 23 ve soru 28'in t-testi sonuçlarına göre ayırt edici çıkmasına rağmen faktör analizinde herhangi bir faktör altına girmemesinden dolayı testten çıkartılmasına karar verilmiştir. Diğer test maddelerinin ise ilgili hedef ve davranışları karşılaması ve bu değerlerin .30'dan büyük olmasından dolayı başarı testine doğrudan dâhil edilmesine karar verilmiştir. EEBT'nin 27 soruluk son hali Ek-3'de verilmiştir.

Tablo 8. Madde ayırt edicilik indeksine göre maddelerin dağılımı

| Madde Ayırt Edicilik İndeksi (D)      | Madde Sayısı |
|---------------------------------------|--------------|
| 0,00-0,19 (testten çıkarılmalı)       | -            |
| 0,20-0,29 (düzeltilmeye ihtiyacı var) | 3            |
| 0,30-0,39 (iyi)                       | 6            |
| 0,40-1,00 (çok iyi)                   | 20           |

Yapı geçerliği çalışması için maddelerin içine düşeceği faktörleri belirlemek amacıyla faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett testi ile incelenmiştir. KMO katsayısı verilerin ve örneklem büyüklüğünün seçilen analize uygun ve yeterli olduğunu belirlemede kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. KMO'nun .60'dan büyük ve Barlett testinin anlamlı çıkması verilerin faktör analizine uygun olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2010). EEBT için yapılan faktör analizinde KMO değeri .79 olarak hesaplanmıştır. Faktör analizlerinde bir maddeye veya soruya ait faktör yükü değeri vardır. Bu faktör yükü bir maddenin ilgili faktörle olan ilişkisini gösterir. Bir maddeye ait faktör yükü değerinin .4'ten yüksek olması beklenir. En az üç madde bir faktörün altında .4'ten yüksek faktör yükü değeri ile bulunuyorsa, bu maddeler ilgili faktörü tanımlayan maddelerdir (Büyüköztürk, 2010). Genellikle bir maddenin yük değerinin .45 ve daha yüksek olması beklense de bu değer .30'a kadar indirgenmesi kabul görmektedir (Büyüköztürk, 2010; Kalaycı, 2006). Bu çalışmada da bir faktörün altına giren soruları tespit etmek için alt limit olarak faktör yükü .3 kabul edilmiştir.

Tablo 9. 29 soruluk KMO ve Bartlett's testi değerleri

|   |                |          |
|---|----------------|----------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği |                | .795     |
| Küreselliğin Bartlett Testi             | Ki-kare Değeri | 1857.714 |
|   | S. Derecesi    | 406      |
|   | P              | .000     |

Tablo 8’de görüldüğü gibi, EEBT için KMO testi % .795 (.795)’tir.  $.795 > .50$  olduğu için verilerin faktör analizi için uygun olduğu söylenebilir. Ayrıca tabloda görüldüğü gibi Bartlett testi anlamlıdır (Sig.). Bu da değişkenler arasında yüksek korelasyon olduğunu belirtir. Yani elde edilen veriler faktör analizi için uygundur.

EEBT faktör analizi sonucu açıklanan toplam varyans, Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. 29 soruluk başarı testi açıklanan toplam varyans

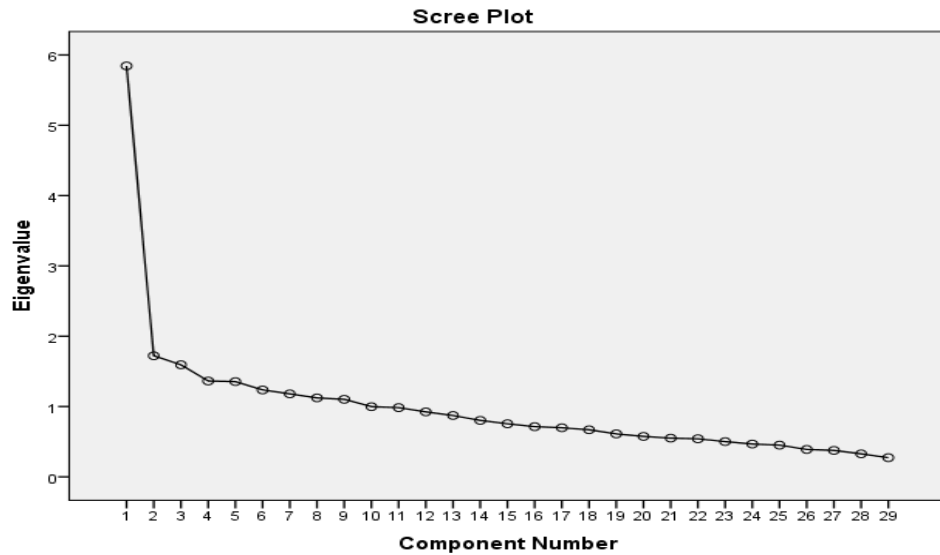
| Faktörler | Başlangıç Öz Değerleri |        |        | Toplam Faktör Yükleri |        |        |
|-----------|------------------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|
|           | Toplam                 | % Var  | Küm %  | Toplam                | % Var  | Küm %  |
| 1         | 5.844                  | 20.152 | 20.152 | 5.844                 | 20.152 | 20.152 |
| 2         | 1.722                  | 5.939  | 26.091 | 1.722                 | 5.939  | 26.091 |
| 3         | 1.594                  | 5.495  | 31.586 | 1.594                 | 5.495  | 31.586 |
| 4         | 1.363                  | 4.701  | 36.287 | 1.363                 | 4.701  | 36.287 |
| 5         | 1.354                  | 4.670  | 40.957 | 1.354                 | 4.670  | 40.957 |
| 6         | 1.236                  | 4.263  | 45.220 | 1.236                 | 4.263  | 45.220 |
| 7         | 1.180                  | 4.069  | 49.289 | 1.180                 | 4.069  | 49.289 |
| 8         | 1.123                  | 3.872  | 53.161 | 1.123                 | 3.872  | 53.161 |
| 9         | 1.103                  | 3.803  | 56.964 | 1.103                 | 3.803  | 56.964 |
| 10        | .998                   | 3.442  | 60.406 |                       |        |        |
| 11        | .985                   | 3.395  | 63.801 |                       |        |        |
| 12        | .924                   | 3.187  | 66.988 |                       |        |        |
| 13        | .872                   | 3.007  | 69.995 |                       |        |        |
| 14        | .803                   | 2.769  | 72.763 |                       |        |        |
| 15        | .755                   | 2.603  | 75.366 |                       |        |        |
| 16        | .713                   | 2.460  | 77.826 |                       |        |        |
| 17        | .698                   | 2.407  | 80.233 |                       |        |        |
| 18        | .669                   | 2.308  | 82.541 |                       |        |        |
| 19        | .611                   | 2.107  | 84.648 |                       |        |        |
| 20        | .575                   | 1.984  | 86.632 |                       |        |        |
| 21        | .550                   | 1.898  | 88.530 |                       |        |        |
| 22        | .541                   | 1.867  | 90.397 |                       |        |        |
| 23        | .501                   | 1.727  | 92.125 |                       |        |        |

Tablo 10 devamı

|    |      |       |         |
|----|------|-------|---------|
| 24 | .467 | 1.610 | 93.734  |
| 25 | .451 | 1.555 | 95.290  |
| 26 | .390 | 1.345 | 96.634  |
| 27 | .376 | 1.297 | 97.932  |
| 28 | .327 | 1.128 | 99.060  |
| 29 | .273 | .940  | 100.000 |

Tablo 10'da, özdeğer istatistiği (Eigenvalues) birden büyük olan dokuz faktör söz konusudur. Birinci faktör toplam varyansın % 20.152'sini açıklamaktadır. Birinci ve ikinci faktör toplam varyansın % 26.091'ini açıklamaktadır. Bu şekilde bakıldığında, dokuz faktör toplam varyansın % 56.964'ünü açıklamaktadır. Bu rakam da orta seviyede kabul edilebilirdir.

EEBT için oluşan scree plot ve faktör analizi sonrası dönüştürülmüş bileşenler matrisi Şekil 1 hazırlanarak aşağıda sunulmuştur. Scree plot grafiğine bakıldığında anlamlı olarak iki faktörün olduğu görülmektedir.



Şekil 1. 29 soruluk başarı testinde oluşan faktörlere ait scree plot

Tablo 11. 29 soruluk EEBT faktör analizi sonrası dönüştürülmüş bileşenler matrisi

|         | Faktörler |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         | 1         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
| Soru 19 | .677      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 20 | .640      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 18 | .521      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 14 | .516      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 26 | .449      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 21 | .404      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 11 |           | .739 |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 13 |           | .656 |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 10 |           | .547 |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 16 |           | .509 |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 12 |           | .400 |      |      |      |      |      |      |      |
| Soru 5  |           |      | .740 |      |      |      |      |      |      |
| Soru 6  |           |      | .715 |      |      |      |      |      |      |
| Soru 29 |           |      | .560 |      |      |      |      |      |      |
| Soru 8  |           |      | .447 |      |      |      |      |      |      |
| Soru 23 |           |      |      | .669 |      |      |      |      |      |
| Soru 27 |           |      |      | .537 |      |      |      |      |      |
| Soru 22 |           |      |      | .455 |      |      |      |      |      |
| Soru 7  |           |      |      | .427 |      |      |      |      |      |
| Soru 3  |           |      |      |      | .719 |      |      |      |      |
| Soru 15 |           |      |      |      | .671 |      |      |      |      |
| Soru 9  |           |      |      |      |      | .780 |      |      |      |
| Soru 4  |           |      |      |      |      | .657 |      |      |      |
| Soru 17 |           |      |      |      |      |      | .722 |      |      |
| Soru 24 |           |      |      |      |      |      | .562 |      |      |
| Soru 1  |           |      |      |      |      |      |      | .723 |      |
| Soru 2  |           |      |      |      |      |      |      | .628 |      |
| Soru 28 |           |      |      |      |      |      |      |      | .692 |
| Soru 25 |           |      |      |      |      |      |      |      | .662 |

Bu tabloya bakıldığında dokuz faktör olduğu görülmektedir. Birinci faktörde altı soru, ikinci faktörde beş, dokuzuncu faktörde ise iki soru olduğu görülmektedir.

Yukarıda faktör sınırlandırılması yapılmadan yürütülen faktör analizi sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre bulunan dokuz faktörden dört tanesinin altında üçten

fazla soru toplanmıştır. Bu durumdan dolayı dört faktöre sınırlandırılarak faktör analizi tekrar çalıştırılmıştır. Bu analiz sonucunda soru 23 ve soru 28'in bir faktör altında toplanmadığı görülmüş, bu sebepten dolayı soru 23 ve soru 28'in testten çıkartılmasına karar verilmiştir. 27 soru tekrar faktör analizine tabi tutulmuş ve dört faktör belirlenmiştir. Aşağıda bu faktör analizine dair KMO değeri, açıklanan varyans tablosu, scree plot grafiği, dönüştürülmüş bileşenler matrisi verilmiştir. Bu matris bakıldığında birinci faktör 10 sorudan oluşmuş ve elektrik devresi adını almıştır. Seri ve paralel bağlı devre ismini alan ikinci faktör ise yedi sorudan oluşmuştur. Üçüncü faktör beş sorudan oluşmuş olup enerji ve akım ismini almıştır. Beş sorudan oluşan son faktör ise lamba parlaklığı olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 12. 27 soruluk KMO ve Bartlett's testi değerleri

|  |                |          |
|--|----------------|----------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Örnekleme Yeterliliği |                | .796     |
|  | Ki-kare Değeri | 1748.238 |
| Küreselliğin Bartlett Testi              | S. Derecesi    | 351      |
|  | P              | .000     |

Tablo 13. 27 soruluk başarı testi açıklanan toplam varyans

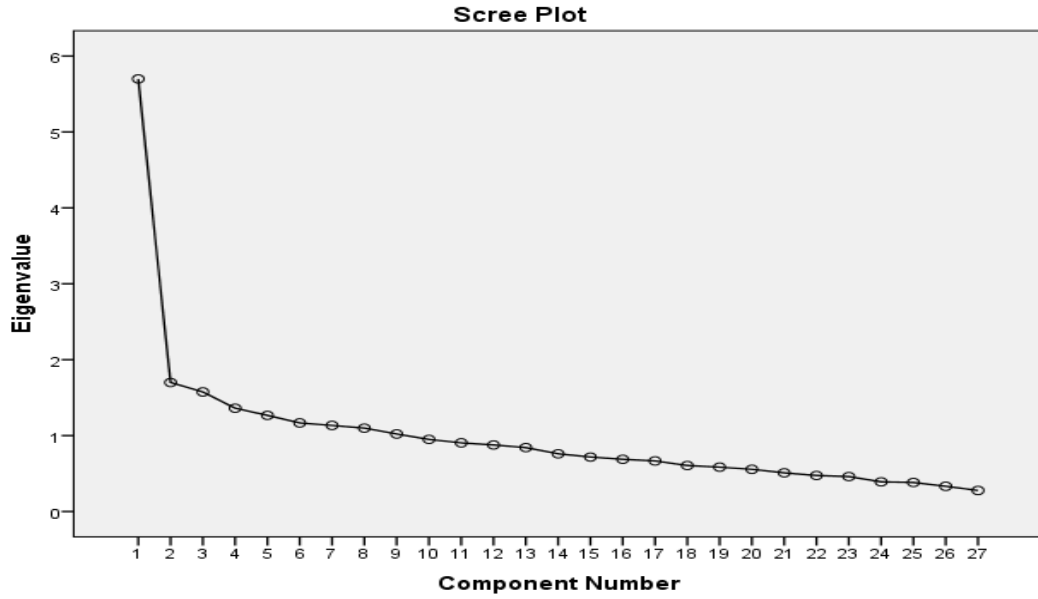
| Faktörler | Başlangıç Öz Değerleri |        |        | Toplam Faktör Yükleri |        |        | F. Yüklerinin Döndürülmüş Topamları |        |        |
|-----------|------------------------|--------|--------|-----------------------|--------|--------|-------------------------------------|--------|--------|
|           | Toplam                 | % Var  | Küm %  | Toplam                | % Var  | Küm %  | Toplam                              | % Var  | Küm %  |
| 1         | 5.699                  | 21.106 | 21.106 | 5.699                 | 21.106 | 21.106 | 3.449                               | 12.774 | 12.774 |
| 2         | 1.700                  | 6.296  | 27.401 | 1.700                 | 6.296  | 27.401 | 2.470                               | 9.150  | 21.924 |
| 3         | 1.575                  | 5.833  | 33.235 | 1.575                 | 5.833  | 33.235 | 2.447                               | 9.063  | 30.987 |
| 4         | 1.361                  | 5.042  | 38.276 | 1.361                 | 5.042  | 38.276 | 1.968                               | 7.289  | 38.276 |
| 5         | 1.266                  | 4.690  | 42.967 |                       |        |        |                                     |        |        |
| 6         | 1.167                  | 4.321  | 47.288 |                       |        |        |                                     |        |        |
| 7         | 1.134                  | 4.201  | 51.489 |                       |        |        |                                     |        |        |
| 8         | 1.099                  | 4.070  | 55.559 |                       |        |        |                                     |        |        |
| 9         | 1.021                  | 3,783  | 59.342 |                       |        |        |                                     |        |        |
| 10        | .950                   | 3.518  | 62.861 |                       |        |        |                                     |        |        |

Tablo 13 devamı

---

|    |      |       |         |
|----|------|-------|---------|
| 11 | .905 | 3.351 | 66.212  |
| 12 | .876 | 3.245 | 69.457  |
| 13 | .842 | 3.119 | 72.576  |
| 14 | .760 | 2.816 | 75.392  |
| 15 | .717 | 2.657 | 78.049  |
| 16 | .688 | 2.547 | 80.596  |
| 17 | .666 | 2.468 | 83.064  |
| 18 | .606 | 2.243 | 85.307  |
| 19 | .584 | 2.164 | 87.471  |
| 20 | .556 | 2.060 | 89.531  |
| 21 | .509 | 1.887 | 91.418  |
| 22 | .475 | 1.758 | 93.175  |
| 23 | .460 | 1.705 | 94.880  |
| 24 | .391 | 1.447 | 96.327  |
| 25 | .383 | 1.418 | 97.745  |
| 26 | .332 | 1.231 | 98.976  |
| 27 | .277 | 1.024 | 100.000 |

---



Şekil 2. 27 soruluk başarı testinde oluşan faktörlere ait scree plot

Tablo 14. 27 soruluk başarı testi faktör analizi sonrası dönüştürülmüş bileşenler matrisi

| Maddeler | Faktörler |      |      |   |
|----------|-----------|------|------|---|
|          | 1         | 2    | 3    | 4 |
| Soru13   | .725      |      |      |   |
| Soru16   | .632      |      |      |   |
| Soru11   | .600      |      |      |   |
| Soru12   | .585      |      |      |   |
| Soru10   | .504      |      |      |   |
| Soru15   | .500      |      |      |   |
| Soru14   | .454      |      |      |   |
| Soru3    | .448      |      |      |   |
| Soru19   | .438      |      |      |   |
| Soru18   | .425      |      |      |   |
| Soru4    |           | .596 |      |   |
| Soru2    |           | .564 |      |   |
| Soru21   |           | .545 |      |   |
| Soru26   |           | .526 |      |   |
| Soru9    |           | .515 |      |   |
| Soru7    |           | .499 |      |   |
| Soru1    |           | .386 |      |   |
| Soru24   |           |      | .629 |   |
| Soru27   |           |      | .566 |   |
| Soru17   |           |      | .551 |   |

Tablo 14 devamı

|        |      |      |
|--------|------|------|
| Soru25 | .453 |      |
| Soru20 | .399 |      |
| Soru6  |      | .702 |
| Soru5  |      | .691 |
| Soru29 |      | .605 |
| Soru8  |      | .444 |
| Soru22 |      | .346 |

Tablo 15. Faktör analizi sonucunda belirlenen alt boyutlar ve bu boyutlardan yük alan maddeler

| Faktör İsimlendirme         | Madde Sayısı | Maddeler                              |
|-----------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Elektrik Devresi            | 10           | 3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19 |
| Seri ve paralel bağlı devre | 7            | 1, 2, 4, 7, 9, 21, 26,                |
| Enerji ve akım              | 5            | 17, 20, 24, 25, 27                    |
| Lamba parlaklığı            | 5            | 5, 6, 8, 22, 29                       |

EEBT için geçerlik çalışmalarının yapılmasının ardından testin güvenilirlik çalışmasına geçilmiştir. Güvenirlik, bireylerin test maddelerine verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2010). Bir ölçme aracı, her uygulamada aynı sonucu verebiliyorsa veya testin ölçmek istediği özelliği kararlı ve tutarlı olarak ölçebiliyorsa güvenilirdir (Tekin, 1991; Yılmaz, 2010). Güvenirliği ölçmek için Cronbach Alfa katsayısı kullanılmıştır. Cronbach  $\alpha$  katsayısının yüksekliği, testteki maddelerin homojenliğinin yüksek olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Alfa katsayısı, testte bulunan maddelerin birbiriyle tutarlı ve aynı özelliği gösterip göstermediğini belirtmektedir (Yaşar ve Anagün, 2008).

Tablo 16. 29 soruluk başarı testi güvenilirlik analizi

| Cronbach's Alpha | Standartlaştırılmış Maddelere Dayalı Alfa Değeri | Madde Sayısı |
|------------------|--|--------------|
| .851             | .850   | 29           |



Tablo 16' da görüldüğü gibi pilot çalışma sonrasında yapılan SPSS analizi sonrası testte yer alan 29 soru için hesaplanan genel güvenilirlik katsayısı Alfa = .85'tir. .70 ve üzerinde hesaplanan değerler ölçeğin güvenilirliği için uygun kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2010; Şencan, 2005). Daha sonra ise soru analizleri neticesinde çıkarılan iki soru ile oluşan 27 soruluk EEBT için, Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı tekrar hesaplanmış ve .85 olarak bulunmuştur. Böylece EEBT'nin güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 17. 27 soruluk cronbach alfa güvenilirlik katsayısı

| Cronbach's Alpha | Standartlaştırılmış Maddelere<br>Dayalı Alfa Değeri | Madde Sayısı |
|------------------|---|--------------|
| .85              | .85   | 27           |

### 3.3.2. Sınıf Gözlem Formu

Çalışmada deney ve kontrol grubunda hedeflenen yönetime göre ders anlatıp anlatılmadığını belirlemek amacı ile sınıf gözlem formu kullanılmıştır. Bu amaçla hem deney grubunda hem de kontrol grubunda araştırmacının haricinde farklı bir fen bilimleri öğretmeni hazırlanan ders planlarını uygulamıştır. Çalışmanın iç geçerliğini sağlayabilmek için, bir başka ifade ile fen bilimleri öğretmenin her iki grupta da hedeflenen kazanımları uygulayıp uygulamadığını anlamak için Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı farklı okullarda görev yapan iki fen bilimleri öğretmeni sınıf ortamında fen bilimleri öğretmenini gözlemlemiştir. Böylece deney grubunda hedeflenen deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin ve kontrol grubunda da belirlenen yöntemin uygulanıp uygulanmadığı gözlem formu üzerinden değerlendirilmiştir. Bu amaçla deney grubunda 12 saat, kontrol grubunda da dört saat gözlem yapılmıştır. Araştırmada kullanılan sınıf gözlem formu daha önce Bektaş (2011)'in çalışmasında kullanılan sınıf gözlem formunun bu çalışmaya uyarlanmış halidir. Uzman görüşünün alınmasının ardından sınıf gözlem formu 21 maddeden oluşmasına karar verilmiştir. Formda yer alan 1, 2, 7, 12, 17 ve 20 numaralı maddeler deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi ve fen programının öngördüğü yöntemin her ikisi için de ortak; 11, 14 ve 18 numaralı maddeler programın öngördüğü yöntemle

ilgili 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 19 ve 21 numaralı maddeler ise deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi ile ilgilidir. Sınıf gözlem formu Ek-6'da sunulmuştur.

### 3.4. Uygulamalar

Araştırmanın deney grubuna 7. sınıf fen bilimleri dersi “Elektrik Enerjisi” ünitesi kapsamında deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemine göre etkinlikler hazırlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanmasında öncelikle alanyazın taraması yapılmıştır. (Bilgiç ve Karaca, 2014; Erbaş, 2015; Goldsmith, 2013; Güler, 2015; Özoğlu ve Mısırlıoğlu, 2015). Etkinliklerin belirlenmesinin ardından ders planlarının taslağı oluşturulmuş ve danışman eşliğinde yedi hafta boyunca taslaklar üzerinde çalışılarak son hali verilmiştir. Ders planlarının hazırlanmasında “Elektrik Enerjisi” ünitesi için fen programında yer alan kazanımlar teker teker incelenmiş ve bazı değişiklikler yapılmıştır. Örneğin, fen programında “*Voltmetreyi devreye paralel bağlayarak devre uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçer ve birimini ifade eder*” şeklinde yer alan kazanım, “*Voltmetrenin devreye nasıl bağlandığını (seri/ paralel) keşfeder ve uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçerek birimini ifade eder.*” şeklinde değiştirilerek voltmetrenin bağlanma şeklinin hazır bilgi olarak ezberletilmesi yerine, öğrencilerin gösteri deneyi esnasında kendilerinin keşfetmesi amaçlanmıştır. Kazanımların düzenlenmesinin ardından hazırlanan ders planları danışman ile incelenmiş ve planlarda da gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Örneğin; ders planı taslağında, devreden akımın geçebilmesi için kapalı bir devrede iletkenin iki ucu arasında yük farkı olması gerektiği hazır bilgi olarak verilmiş fakat uzman görüşü alındıktan sonra yük farkının olması gerektiği de öğrencilere keşfettirilmek istenmiş ve bileşik kap anolojisi ile dersi sürdürerek öğrencilerin bilgiyi kendilerinin yapılandırması sağlanmıştır. Deney grubunda gösteri yöntemine göre işlenecek her ders için bir ders saati (40 dakika) ve aşağıdaki başlıklar dikkate alınarak planlar hazırlanmıştır:

1. Materyallerin Hazırlanması (Ders öncesi)
2. Derse Giriş
  - 2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk)
  - 2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk)
3. Dersi Geliştirme

3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk)

3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılması (15 dk)

4. Dersi Bitirme

4.1. Deneyin değerlendirilmesi (10 dk )

Buna göre deney grubunda toplam 16 ders saati süren uygulamada, her üç dersin işlenişinin ardından bir ders saati soru çözümüne ayrılarak konunun pekiştirilmesi amaçlanmıştır. Deney grubu için hazırlanan ders planları Ek-4'te sunulmuştur. Kontrol grubunda ise düz anlatım yöntemi, soru cevap yöntemi gibi fen programının öngördüğü yöntemlere uygun dersler anlatılmıştır. Kontrol grubu için ders planlarının hazırlığında, deney grubu ile eşit kazanımlar hedeflenmiştir. Öğretmen genellikle anlatım yöntemi ile dersi sürdürmüştür. Öğretmen zaman zaman önemli olarak gördüğü yerleri öğrencilerin defterlerine yazdırmış ve konu ile ilgili soru çözerek dersi sonlandırmıştır. Kontrol grubunda da her üç dersin ardından bir ders saati soru çözümüne ayrılmış ve bu grupta uygulama toplam 15 ders saati sürmüştür. Kontrol grubu için hazırlanan ders planları Ek-5'te verilmiştir. Çalışma 2015- 2016 eğitim - öğretim yılı ikinci döneminde nisan ve mayıs aylarında uygulanmıştır.

### 3.5. Veri Toplama Süreci

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerine, Elektrik Enerjisi ünitesinin öğretilmesinde deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin öğrencilerin başarısına etkisini araştırmak için yapılan çalışma aşağıda belirtildiği şekilde yürütülmüştür;

1. Gösteri yöntemi ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar ve kitaplar incelenerek alanyazın taraması yapılmıştır.
2. Elektrik enerjisi ünitesi incelenmiş ve bu konuda daha önce yapılan çalışmalar belirlenerek gerekçe oluşturulması amacı ile alanyazın taraması yapılmıştır.
3. Talim ve Terbiye Kurulu tarafından hazırlanan Elektrik Enerjisi ünitesi ile ilgili kazanımlar incelenmiş ve çalışmada ele alınacak kazanımlar belirlenmiştir (Tablo 1).
4. Araştırmada kullanılacak başarı testini oluşturmak için alanyazın taraması yapılmıştır. Alayazın taraması sonucunda oluşturulan soru havuzu Ek-1'de verilmiştir.

5. Oluşturulan soru havuzu, fen eğitiminde uzman bir kişi tarafından kontrol edilerek gerekli düzenlemeler yapılmış ve 29 sorudan oluşan başarı testine pilot çalışmada kullanılmak üzere son hali verilmiştir (Ek-2).
6. 29 sorudan oluşan başarı testi pilot çalışma kapsamında, daha önce Elektrik Enerjisi ünitesini öğrenmiş 290 öğrenciye uygulanmıştır. İstatistiksel analizler tamamlandıktan sonra, testte yer alan iki sorunun çıkarılmasına karar verilmiştir. 27 sorudan oluşan başarı testi için istatistiksel analizler tekrar yapılmış ve başarı testinin son hali Ek-3'te sunulmuştur.
7. Deney ve kontrol grubunda uygulanmak üzere ders planları hazırlamak için öncelikle alanyazın taraması yapılmıştır. Deney grubunda 16, kontrol grubunda 15 ders saati sürecek şekilde hazırlanan ders planları Ek-4 ve Ek-5'te sunulmuştur.
8. Deney grubunda deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin, kontrol grubunda ise fen programının öngördüğü yöntemlerin uygulanıp uygulanmadığını belirlemek amacıyla sınıf gözlem formu alanyazından yararlanılarak oluşturulmuştur (Ek-6).
9. Kayseri İli Melikgazi ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda çalışma uygulanmıştır. Bu amaçla ön-test sonucuna göre ortalamaları en düşük ve en yüksek olan iki sınıf kontrol grubu, diğer iki sınıf ise deney grubu olarak belirlenmiştir.
10. Deney grubunda deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi, kontrol grubunda ise fen programının ön gördüğü yöntemlere uygun olacak şekilde dersler yürütülmüştür. Deney grubunda, deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin daha etkili uygulanabilmesi, konunun pekiştirilmesi amacıyla öğrencilere çalışma kâğıtları verilmiştir. Bu çalışma kâğıtları deney süresince öğrencilerde bulunmuş ve onların gerekli yerleri gerektiği zamanda doldurmaları istenmiştir. Bu kâğıtlar veri toplama amacı ile değil, sadece yöntemin etkililiği açısından kullanılmıştır. Gruplara dağıtılan çalışma kâğıtları Ek-7'de, yürütülen derslerle ilgili fotoğraflar ise Ek-8 de verilmiştir.
11. Çalışma sonunda başarı testi son-test olarak uygulanmış ve elde edilen sonuçların analizi yapılmıştır.
12. Bu araştırma için, İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne ekleriyle birlikte üniversite aracılığı ile izin başvurusu yapılmıştır. Uygulama yapmak üzere seçilen okulun yöneticisi de bilgilendirilmiş ve okuldan da gerekli izinler alınmıştır. İzin belgeleri

Ek-9'da sunulmuştur. Her dört sınıfın öğrencilerinin velilerine çalışma hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

### 3.6. Verilerin Analizi

Başarı ön-test ve başarı son-test'ten elde edilen verilerin analizinde SPSS-20 paket programı kullanılmıştır. Başarı ön-test puanları bağımsız örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiş ve bu analiz sonucunda Elektrik Enerjisi ünitesi başarıları açısından dört sınıf arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Dolayısıyla dört sınıf da başarı açısından denk kabul edildiği için son testin analizinde kovaryans analizi yerine, başarı son-test'ten alınan puanların ortalamalarını ve ortalamaların arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını incelemek için tek yönlü ANOVA kullanılmıştır.

Sınıf gözlem formu, belirlenen öğretim yöntemlerinin deney ve kontrol grubunda etkili olarak uygulanıp uygulanmadığını tespit etmek için kullanılmıştır. Sınıf gözlem formunun analizinde "Hiçbir zaman=1; Bazen=2; Daima=3" puanlaması göz önünde bulundurularak analiz yapılmıştır. Deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi ile ilgili 18 maddenin puanlamaları incelendiğinde, puanların 36-54 arasında değiştiği görülmüştür (Tablo 28). Fen programının öngördüğü yöntemle ilgili olan dokuz maddenin puanlamaları incelendiğinde, 18-27 arasında değiştiği görülmüştür (Tablo 29). Bu değerler, belirlenen referans aralığında olduğundan deney ve kontrol gruplarında derslerin etkili bir şekilde anlatıldığı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak betimsel istatistik, ardından çıkarıma dayalı istatistik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

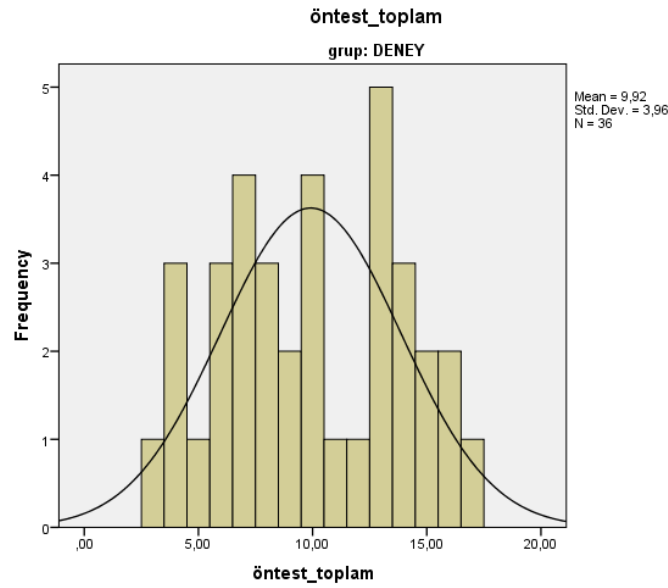
### 4.1. Betimsel İstatistik Bulguları

Başarı testinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için betimsel istatistik analizi yapılmıştır. Öncelikle, başarı testinden elde edilen verilerin ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin birbirine yakın olup olmadığına bakılmıştır. Ardından basıklık ve çarpıklık değerleri kontrol edilerek hem deney hem de kontrol grubu için başarı testine ait verilerin normal dağılım gösterip göstermediği belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, çalışmada kullanılan başarı testinden elde edilen ön-test ve son-test sonuçlarının deney ve kontrol grupları içerisinde normal dağılım gösterdiği ve ortalama, ortanca ve tepe değer değerlerinin birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Bu analizler ışığında, çalışmadan elde edilen verilerin çıkarımsal istatistik yöntemleriyle değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu, kontrol grubu ve örneklemin bütününe ait betimsel istatistik analizi sonucu elde edilen veriler sırasıyla Tablo 18, Tablo 19 ve Tablo 20’de sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Tablo 18. Deney grubuna ait betimsel istatistik sonuçları

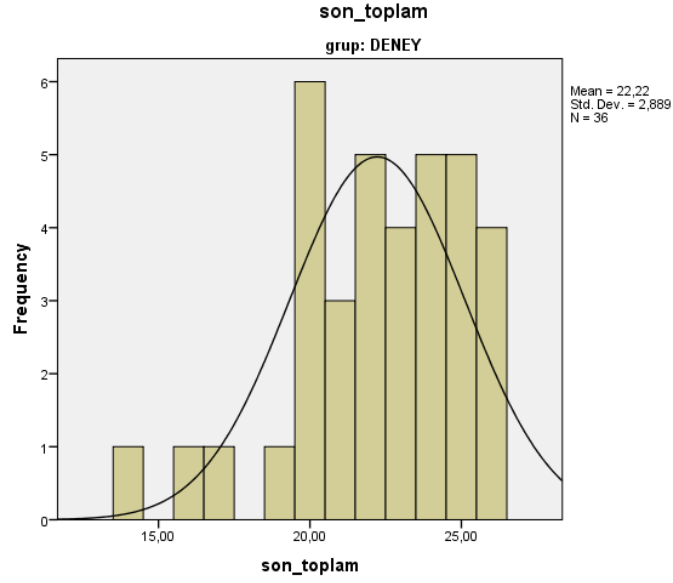
|                      | Ön-test-başarı | Son-test-başarı |
|----------------------|----------------|-----------------|
| N                    |                |                 |
| Öğrenci Sayısı       | 36             | 36              |
| Kayıp Veri           | 0              | 0               |
| A. Ortalama (Mean)   | 9.91           | 22.22           |
| Ortanca (Median)     | 10.00          | 22.50           |
| Tepe değer (Mode)    | 13.00          | 20.00           |
| Çarpıklık (Skewness) | .027           | -.867           |
| Basıklık (Kurtosis)  | -1.13          | .733            |

Tablo 18’ de görüldüğü gibi deney grubuna ait başarı ön-testi için aritmetik ortalama (9.91), ortanca (10.00) ve mod (13.00) değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca, başarı ön-test için basıklık (-1.13) ve çarpıklık (0.027) değerlerinin +1 ile -1 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Tablo 18’de de görüldüğü gibi deney grubu için basıklık değerinin -1 ile +1 değerlerinin çok az dışında olması (-1.13) toplam sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda normal dağılımı etkilemediğinden basıklık değerinin de istenilen aralıkta olduğu varsayılmıştır. Dolayısıyla basıklık ve çarpıklık değerlerinin istenilen aralıkta olması ve aritmetik ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olması sebebiyle başarı ön-test puanlarının deney grubu için normal dağıldığı kabul edilmiştir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015; Clements, 1999; Karaatlı, 2006).



Şekil 3. Deney grubu başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği

Başarı son-test için aritmetik ortalama (22.22), ortanca (22,50) ve mod (20,00) değerlerinin birbirine yakın olduğu ve basıklık (0,733) ile çarpıklık (-0,867) değerlerinin -1 ile +1 arasında olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla başarı son-test puanlarının deney grubu için normal dağıldığı düşünülmüştür.



Şekil 4. Deneysel grubun başarı son-test puanları normal dağılım grafiği

Sonuç olarak, başarı testi deney grubu öğrencilerinin puanlarının normal dağılmasından, bağımlı değişkenin eşit aralıklı ölçek olarak kullanılmasından ve ortalama puanları karşılaştırılacak örneklemelerin ilişkisiz olmasından dolayı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak araştırma sorularının analiz edilmesine karar verilmiştir. Dolayısıyla bu parametrik analizin üç varsayımı karşılanmıştır (Büyüköztürk, 2010).

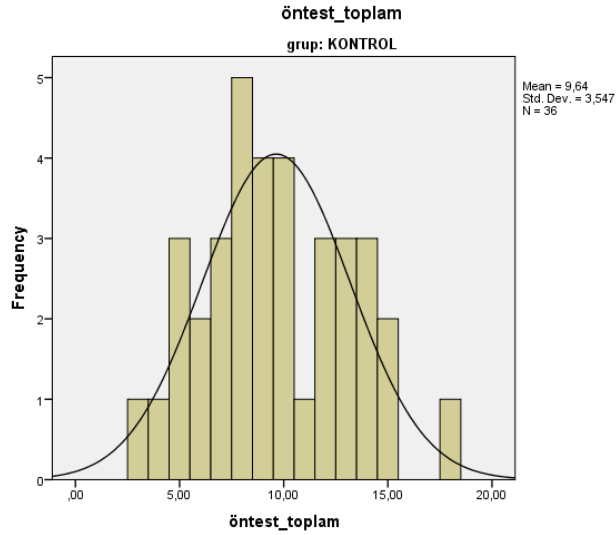
Tablo 19. Kontrol grubuna ait betimsel istatistik sonuçları

|                      | Öntest-başarı  | Sontest-başarı |
|----------------------|----------------|----------------|
| N                    | Öğrenci Sayısı | 36             |
|                      | Veri Kaybı     | 0              |
| A. Ortalama (Mean)   | 9.63           | 13.83          |
| Ortanca (Median)     | 9.00           | 14.00          |
| Tepe değer (Mode)    | 8.00           | 14.00          |
| Çarpıklık (Skewness) | .238           | .360           |
| Basıklık (Kurtosis)  | -.493          | -.175          |

Tablo 19’ da da görüldüğü gibi kontrol grubu için başarı ön-testi için aritmetik ortalama (9.63), ortanca (9.00) ve mod (8.00) değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca, başarı ön-test için basıklık (-0.493) ve çarpıklık (0.238) değerlerinin +1 ile -1

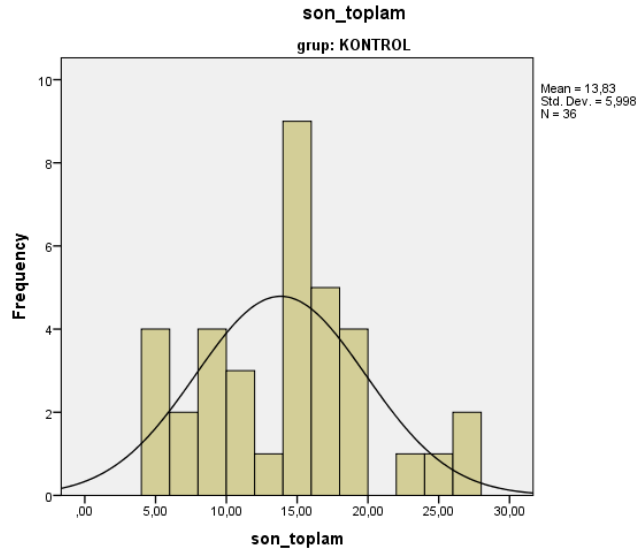


değerleri arasında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, basıklık ve çarpıklık değerlerinin istenilen aralıkta olması ve aritmetik ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olması sebebiyle kontrol grubu öğrencilerinin başarı ön-test puanlarının normal dağıldığı kabul edilmiştir (Clements, 1999).



Şekil 5. Kontrol grubu başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği

Benzer şekilde kontrol grubu başarı son-test puanları için aritmetik ortalama (13.83), ortanca (14.00) ve mod (14.00) değerlerinin birbirine eşit olduğu ve basıklık (-0.175) ile çarpıklık (0.360) değerlerinin -1 ile +1 arasında olduğundan başarı son-test puanlarının da kontrol grubu için normal dağıldığı düşünülmüştür.



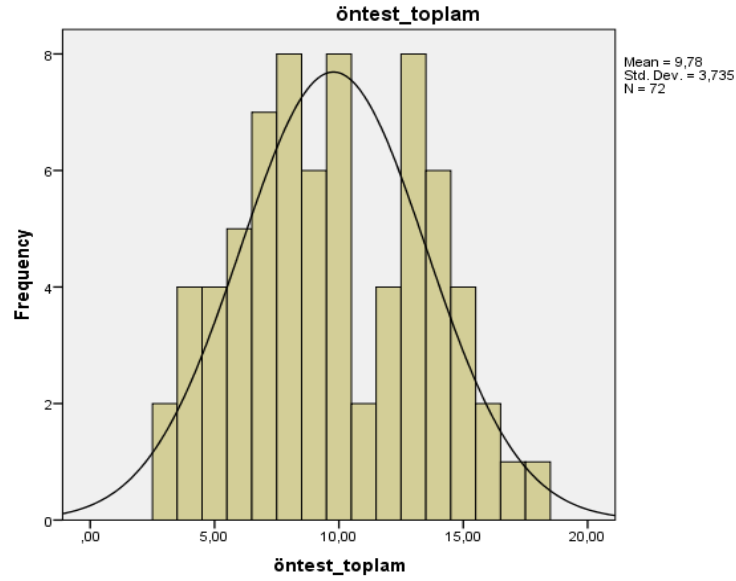
Şekil 6. Kontrol grubu başarı son-test puanları normal dağılım grafiği

Sonuç olarak başarı testi puanlarının kontrol grubunda normal dağılmasından dolayı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılarak araştırma sorularının analiz edilmesine karar verilmiştir.

Tablo 20. Örneklemin tümüne ait betimsel istatistik sonuçları

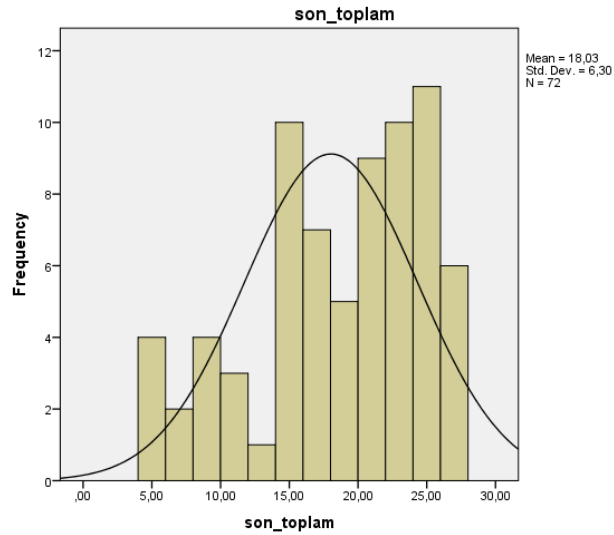
|                      | Ön-test-başarı | Son-test-başarı |
|----------------------|----------------|-----------------|
| N                    |                |                 |
| Öğrenci Sayısı       | 72             | 72              |
| Veri Kaybı           | 0              | 0               |
| A. Ortalama (Mean)   | 9.77           | 18.02           |
| Ortanca (Median)     | 9.50           | 19.50           |
| Tepe değer (Mode)    | 8.00           | 14.00           |
| Çarpıklık (Skewness) | .126           | -.596           |
| Basıklık (Kurtosis)  | -.893          | -.622           |

Tablo 20' de de görüldüğü gibi öğrencilerin tümü için başarı ön-testindeki aritmetik ortalama (9.77), ortanca (9.50) ve mod (8.0) değerlerinin birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca, başarı ön-test için basıklık (-0.893) ve çarpıklık (0.126) değerlerinin +1 ile -1 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, basıklık ve çarpıklık değerlerinin istenilen aralıkta olması ve aritmetik ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olması sebebiyle başarı ön-test puanlarının öğrencilerin tümü için normal dağıldığı kabul edilmiştir (Clement,1999; George ve Mallery, 2001).



Şekil 7. Öğrencilerin tümü için başarı ön-test puanları normal dağılım grafiği

Aynı şekilde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son-test puanları için aritmetik ortalama (18.02), ortanca (19.50) ve mod (14.0) değerlerinin birbirine yakın olduğu ve basıklık (-0.622) ile çarpıklık (-0.596) değerlerinin -1 ile +1 arasında olduğu belirlendiğinden tüm öğrenciler için başarı son-test puanlarının da normal dağıldığı düşünülmüştür.



Şekil 8. Öğrencilerin tümü için başarı son-test puanları normal dağılım grafiği

Tüm bu yorumlardan yola çıkılarak başlangıçta da ifade edildiği gibi tek yönlü ANOVA'nın üç temel varsayımı karşılandığından bu analizin araştırma sorusunun çözümünde kullanılmasına karar verilmiştir.

## 4.2. Çıkarıma Dayalı İstatistik Bulguları

### 4.2.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Ön-test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarını belirleyebilmemiz için dört farklı sınıfa EEBT ön test olarak uygulanmıştır. Bu sınıflardan her ikisi arasında fark olup olmadığını anlayabilmek için ilişkisiz örneklem t-testi kullanılmıştır. Dört farklı sınıf arasında başarı ön-test puanları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Dört sınıfın da elektrik enerjisi ön test başarı ortalama puanlarının eşit olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla Hipotez 1 kabul edilmiştir. Bu durumla ilgili istatistik sonuçları ve yorumları aşağıda verilmiştir. Ön test sonuçlarına göre ortalama puanı en düşük olan sınıf ile en yüksek olan sınıfları “kontrol grubu”, ortalama puanları ortada olan iki sınıf da “deney grubu” olarak belirlenmiştir.

Tablo 21. A, B, C ve D sınıflarının başarı ön-test puanları ortalamaları

| Sınıf | Puan ortalaması |
|-------|-----------------|
| A     | 9.77            |
| B     | 10.05           |
| C     | 9.00            |
| D     | 10.28           |

Tablo 22. Deney ve kontrol gruplarının başarı ön-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları

|                 | Eşit varyanslar       | Levene's Test |      |        | t-testi         |
|-----------------|-----------------------|---------------|------|--------|-----------------|
|                 |                       | F             | Sig. | Df     | Sig. (2-tailed) |
| A ve B Şubeleri | Varyanslar Eşit       | .025          | .875 | 34     | .831            |
| Ön-test başarı  | Not assumed           |               |      | 33.125 | .832            |
| A ve C Şubeleri | Varyanslar Eşit       | .913          | .346 | 33     | .554            |
| Ön-test başarı  | Varyanslar Eşit Değil |               |      | 31.228 | .556            |
| A ve D Şubeleri | Varyanslar Eşit       | .377          | .543 | 33     | .698            |
| Ön-test başarı  | Varyanslar Eşit Değil |               |      | 31.965 | .699            |
| B ve C Şubeleri | Varyanslar Eşit       | .734          | .397 | 35     | .392            |
| Ön-test başarı  | Varyanslar Eşit Değil |               |      | 34.787 | .390            |
| B ve D Şubeleri | Varyanslar Eşit       | .242          | .626 | 35     | .858            |
| Ön-test başarı  | Varyanslar Eşit Değil |               |      | 34.988 | .857            |
| C ve D Şubeleri | Varyanslar Eşit       | .129          | .722 | 34     | .286            |
| Ön-test başarı  | Varyanslar Eşit Değil |               |      | 33.877 | .286            |

Analiz sonuçlarına göre, grupların varyansları eşit olarak kabul edilmiştir (Sig 1 değerleri .05'ten büyük olduğu görülmektedir). Dolayısıyla Sig-2 değerlerinden "Varyanslar Eşit" değerleri göz önünde bulundurularak analiz yapılmış ve sınıfların ön-testlerinin başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durumda var olan dört sınıftan herhangi ikisi deney, diğer ikisi de kontrol grubu yapılabilir. Bu nedenle yukarıda da bahsedildiği gibi aritmetik ortalaması en düşük ve en yüksek iki sınıf kontrol grubu (C ve D şubeleri), diğerleri deney grubu (A ve B şubeleri) olarak belirlenmiştir.

#### 4.2.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Son-test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol gruplarının başarı testi son-test uygulamasından aldıkları puanların ortalamalarını ve ortalamalar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için grup istatistikleri (Tablo 23) ve tek yönlü ANOVA analizleri yapılmıştır (Tablo 24).

Tablo 23. Deney ve kontrol grupları başarı son-test uygulaması grup istatistikleri

|                 | Grup          | N  | Ortalama | Std. Sapma |
|-----------------|---------------|----|----------|------------|
| Son-test başarı | Deney Grubu   | 36 | 22.22    | 5.99       |
|                 | Kontrol Grubu | 36 | 13.83    | 2.88       |

Tablo 24. Deney ve kontrol gruplarının başarı son-test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları

|                 | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F      | <i>p</i> |
|-----------------|-------------------|-----------------|----|--------------------|--------|----------|
| Son-test başarı | Gruplararası      | 1278.953        | 3  | 426.318            | 18.837 | .000     |
|                 | Grupiçi           | 1538.991        | 68 | 22.632             |        |          |
|                 | Toplam            | 2817.944        | 71 |                    |        |          |

Yukarıdaki Tablo 24'ten de anlaşıldığı gibi deney grubu ile kontrol grubu arasında elektrik enerjisi son test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir [ $F_{(3-68)}=13.83$ ,  $p<.05$ ]. Bu farkın elektrik enerjisi son test başarı ortalaması ( $X=22.22$ ) büyük olan deney grubu lehine olduğu Tablo 23'ten görülmektedir. Dolayısıyla hipotez iki reddedilmiştir. Bu sonuca göre deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin deney grubu öğrencilerinin ( $N=36$ ,  $X=22.22$ ,  $S=5.99$ ) elektrik enerjisi başarı puanları üzerinde anlamlı bir etkisi vardır. Kontrol grubu öğrencilerinin ( $N=36$ ,  $X=13.83$ ,  $S=2.88$ ) Elektrik Enerjisi son test başarı puanları üzerine ise anlamlı bir etkisi yoktur. Dolayısıyla hipotez üç kabul edilmiştir.

Tablo 25. Deney ve kontrol gruplarının başarı son-test puanlarına dair varyansların homojenliği testi

| Levene Statistic | df1 | df2 | <i>p</i> |
|------------------|-----|-----|----------|
| 4,428            | 3   | 68  | .007     |

Tek yönlü ANOVA'nın varsayımlarından bir tanesi ise grupların varyanslarının eşitliğidir. Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi bu varsayım karşılanamamaktadır ( $p=.00<.05$ ). Gruplar arasında farkın olduğu bilindiğinde ve farklılığın hangi gruptan kaynaklandığı tespit edilmek istendiğinde post-hoc testleri uygulanmaktadır

(Christensen, Johnson ve Turner, 2015; Kalaycı, 2010 ). Analizi yürütebilmek için post-hoc analizinde Dunnett T3 sonuçları ele alınmıştır.

Tablo 26. Post-Hoc Dunnett T3 Testi Sonuçları

| (I) ŞUBE | (J) ŞUBE | Ortalama Fark<br>(I-J) | Standart<br>Sapma | <i>p</i> |
|----------|----------|------------------------|-------------------|----------|
| A        | B        | -.75542                | .99817            | .969     |
|          | C        | 7.54575*               | 1.76951           | .001     |
|          | D        | 8.43464*               | 1.57887           | .000     |
| B        | A        | .75542                 | .99817            | .969     |
|          | C        | 8.30117*               | 1.61079           | .000     |
|          | D        | 9.19006*               | 1.39868           | .000     |
| C        | A        | -7.54575*              | 1.76951           | .001     |
|          | B        | -8.30117*              | 1.61079           | .000     |
|          | D        | .88889                 | 2.02266           | .998     |
| D        | A        | -8.43464*              | 1.57887           | .000     |
|          | B        | -9.19006*              | 1.39868           | .000     |
|          | C        | -.88889                | 2.02266           | .998     |

Dunnett T3 analizine göre, Sig. sütunundaki değerler incelendiğinde anlamlılık düzeyi  $p=0,05$ 'in altında olan sınıflar arasında anlamlı bir farklılık olduğu söylenebilir (Kalaycı, 2010). Benzer şekilde ortalama fark sütununda (\*) simgesi sayesinde de yine aralarında farklılık olan grupların hangileri olduğu belirlenebilir (Kalaycı, 2010). Bu sonuçlara göre, A sınıfı (deney grubu) ile B sınıfının (deney grubu) Sig. değeri 0,969 ( $p>.05$ ) olmasından dolayı aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bir başka ifade ile deney grupları arasında Elektrik Enerjisi son test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık yoktur. Fakat A sınıfı ile C sınıfının (kontrol grubu) Sig. değerleri incelendiğinde  $p= .00 < .05$  olduğundan, bu iki sınıf arasında anlamlı bir fark vardır. Dolayısıyla deney grubu ile kontrol grubu arasında elektrik enerjisi son test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık vardır. Bu fark grupların ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda (Tablo 27), deney grubu (A sınıfı) lehine olduğu görülmüştür. Benzer şekilde A sınıfı ile D sınıfı arasında da Elektrik Enerjisi son test puanları açısından anlamlı bir fark görülmektedir. Bu farkın A sınıfı (deney grubu) lehine olduğu Tablo 27'deki ortalama değerlerine bakıldığında anlaşılmaktadır. B sınıfı ile C sınıfının Sig. değerlerine göre ( $p=.00<.05$ ) aralarında anlamlı fark

bulunmaktadır. Dolayısıyla B sınıfının (deney grubu) elektrik enerjisi son test başarı puanları kontrol grubu olan C sınıfından anlamlı olarak farklıdır. Aynı şekilde B sınıfı (deney grubu) ile D sınıfı (kontrol grubu) arasında elektrik enerjisi son test başarı puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $p=.00<.05$ ). Bu fark son test ortalama puanı daha yüksek olan B sınıfı (deney grubu) lehinedir. Son olarak kontrol grupları arasında bir kıyaslama yapıldığında, Sig.,  $p=.99>.05$  olduğundan C ve D sınıfları arasında elektrik enerjisi son test başarı puanları açısından anlamlı fark bulunmamaktadır.

Tablo 27. Şubelere göre son test ortalamaları

| Sınıf | Puan ortalaması |
|-------|-----------------|
| A     | 24.50           |
| B     | 23.70           |
| C     | 14.26           |
| D     | 13.05           |

### 4.3. Sınıf Gözlem Formuna Ait Bulgular

Araştırmada belirlenen öğretim yöntemlerinin deney ve kontrol gruplarında (deney grubu: deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi, kontrol grubu: ilköğretim fen programının öngördüğü yöntem) etkili bir şekilde uygulanıp uygulanmadığını belirlemek için sınıf gözlem formu kullanılmıştır. Birisi araştırmacı (G1), diğeri devlet okulunda fen bilimleri dersi öğretmeni (G2) olan iki kişi, formda bulunan 21 maddeyi puanlamışlardır. Formun sayısal analizinde, Daima=3; Bazen=2; Hiçbir Zaman=1 puanlaması yapılmıştır. Gözlemciler sınıf gözlem formunu doldurmak için iki ders boyunca (blok dersler) araştırmanın uygulandığı sınıflarda derse katılarak tek puanlama yapmışlardır. Sınıf gözlem puanlarına ait 21 maddenin puanlarının toplamı Tablo 28’de verilmiştir.



Tablo 28. Deneş grubu sınıf gözlem formundan elde edilen veriler

|         |               | G1       |          | G2       |          |
|---------|---------------|----------|----------|----------|----------|
|         |               | A sınıfı | B sınıfı | A sınıfı | B sınıfı |
| 1.Hafta | 1. ve 2. ders | 49       |          |          |          |
|         | 3. ve 4. ders |          |          |          |          |
| 2.Hafta | 1. ve 2. ders | 50       |          |          |          |
|         | 3. ve 4. ders |          |          |          |          |
| 3.Hafta | 1. ve 2. ders |          | 47       |          |          |
|         | 3. ve 4. ders |          |          | 50       |          |
| 4.Hafta | 1. ve 2. ders | 44       |          |          |          |
|         | 3. ve 4. ders |          |          |          | 51       |

Tablo 28'den de anlaşılacağı gibi, deneş grubunda G1 sekiz ders saati boyunca, G2 ise dört ders saati gözlem yapmışlardır. Kontrol grubunda ise G1 dört ders saati boyunca gözlem yapmıştır (Tablo 29). Her iki gözlemcinin de aynı anda aynı sınıfı gözleyememesi bu çalışmanın bir sınırlılığdır.

Tablo 29. Kontrol grubu sınıf gözlem formundan elde edilen veriler

|         |               | G1       |          |
|---------|---------------|----------|----------|
|         |               | A sınıfı | B sınıfı |
| 1.Hafta | 1. ve 2. ders |          |          |
|         | 3. ve 4. ders |          | 20       |
| 2.Hafta | 1. ve 2. ders |          | 20       |
|         | 3. ve 4. ders |          |          |
| 3.Hafta | 1. ve 2. ders |          |          |
|         | 3. ve 4. ders | 24       |          |
| 4.Hafta | 1. ve 2. ders |          |          |
|         | 3. ve 4. ders | 19       |          |

Deneşlerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi ile ilgili olan 18 maddenin sınıf gözlem formunda yer alan puanlamaları dikkate alındığında puanlamanın 36 ile 54 arasında değiştiği görülmektedir. İlköğretim fen programının öngördüğü yöntemle ilgili olan dokuz maddenin puanlamasının ise 18 ile 27 arasında değiştiği görülmüştür. Bu puanlar belirlenen referans aralığındadır. Dolayısıyla hem deneşlerle zenginleştirilmiş gösteri

yönteminin hem de ilköğretim fen programının öngördüğü yöntemin sınıflarda etkili bir şekilde uygulandığı sonucuna varılmıştır.



## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmanın sonuçlarını etkileyebilecek olan iç geçerlik unsurları tartışılmıştır. Ardından, başarı testinden elde edilen sonuçlar bulgulara dayalı olarak tartışılmıştır. Son olarak bu araştırmada kullanılan yöntemle ilgili olarak ileriye dönük çalışmalara ışık tutabilecek bazı öneriler ileri sürülmüştür.

### 5.1. İç Geçerlik

İç geçerlik; bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkileri hakkında geçerli sonuçlar çıkarabilmek için yapılan çalışmaları içerir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015; Fraenkel ve Wallen, 1996). Araştırmanın iç geçerliğini sağlamaya yönelik yapılan çalışmalar aşağıda sıralanmıştır:

- Grupların yansız oluşturulmaması, çalışmanın sonucunu olumsuz etkiler. Bu çalışmada ise yapılan ön-test sonucunda elde edilen veriler incelenmiş, ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmış ve grupların ön-test puanları arasında fark olmadığı görülmüştür. Ardından ortalaması en yüksek ve en düşük olan C ve D sınıfları kontrol grubu, A ve B sınıfları ise deney grubu olarak belirlenmiştir.
- Öğrencilerin büyümeye paralel olarak çalışma süresince birçok yönde değişmesine olgunlaşma tehdidi denilmektedir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015; Fraenkel ve Wallen, 1996). Bu çalışmada ise, olgunlaşma tehdidi bulunmamaktadır. Bunun nedeni ise öğrencilerin aynı yaş grubunda olması ve çalışmanın altı hafta sürmüş olmasıdır.
- Ölçme araçlarının deneysel koşullarda farklılaşması sonucu veri toplama aracından kaynaklanan tehditler ortaya çıkar (Fraenkel ve Wallen, 1996). Bu tehdit gruplara farklı testlerin verilmesi, testlerin uygulamasının farklı kişilerce yapılması ya da sonuçları farklı gözlemcilerin değerlendirmesi durumlarında görülür. Bu çalışmada ise başarı testi çoktan seçmeli olarak oluşturulmuş, deney ve kontrol gruplarına aynı uygulayıcı tarafından aynı zaman diliminde uygulandığı için bu tehdit ortadan kaldırılmıştır.
- Beklenmedik olayların çalışma süresince meydana gelmesi, katılımcıların cevaplarını etkileyebilir (Fraenkel ve Wallen, 1996). Deney ve kontrol gruplarına başarı testi aynı anda uygulanarak bu tehditin önüne geçilmiştir.

Ayrıca okulda her hangi bir toplantı, bir bayram kutlaması gibi bir olay ile uygulama yarıda kalmamıştır.

- Araştırma esnasında çeşitli sebeplerden dolayı katılımcılar çalışmadan ayrılabilirler. Bu çalışmada ise örneklem açısından herhangi bir veri kaybı ile karşılaşılmamıştır.
- Aynı testin örnekleme iki kez uygulanması, soruların hatırlanarak son-test puanlarını etkilemesine sebep olabilir. Ön-test ve son-test uygulaması arasında yeterli bir zaman aralığı bırakılması bu tehdidi ortadan kaldıracaktır (Christensen, Johnson ve Turner, 2015; Fraenkel ve Wallen, 1996). Bu çalışmada ön-test son-test arasında dört haftalık zaman dilimi oluşturulmuştur.
- Deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi, öğrencilerin deney yapmasını gerektirdiğinden elektrik enerjisi ünitesine yönelik deney malzemelerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu tehdidi ortadan kaldırmak için, hazırlanan ders planları incelenerek öğrencilere ihtiyaç duyacakları bütün malzemeler temin edilmiş ve derslerden önce hazırlanmıştır.
- Araştırmanın uygulaması, araştırmacı dışında bir fen bilimleri dersi öğretmeni tarafından yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de aynı fen bilimleri öğretmeni uygulamayı yürütmüştür. Hazırlanan sınıf gözlem formu ile çalışma sürecinde araştırmacı ve yine aynı okulda görev yapan başka bir fen bilimleri öğretmeni tarafından öğretmen gözlenmiştir. Gözlem formları incelendiğinde her iki grupta da derslerin, hazırlanan ders planlarına uygun bir şekilde yürütüldüğü görülmüştür.

## 5.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testi Sonuçları

Araştırmanın ilk hipotezi olan, “Öğrencilerin elektrik enerjisi ünitesini kavramalarında ön bilgilerin etkisi yoktur” ifadesine dair dört sınıfın ön-test sonuçları göz önünde bulundurularak her hangi iki sınıf arasında fark olup olmadığını anlayabilmek için ilişkisiz örneklem t-testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçlarına göre, dört sınıfın ortalamalarının anlamlı olarak birbirinden farklı olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla ön-test puanları dikkate alındığında, her dört sınıftaki öğrencilerin uygulama öncesinde akademik yönden benzer özelliklere sahip olduğu görülmüştür.

Araştırmanın ikinci hipotezi “Kayseri ili Melikgazi ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulu 7. Sınıf deney grubu öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki başarıları üzerine deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin etkisi yoktur” şeklindedir. Bulgular incelendiğinde deney grubunun aritmetik ortalamasının kontrol grubunun aritmetik ortalamasından anlamlı olarak farklı olduğu görülmüştür. Bir başka ifade ile puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını anlamak için yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonucuna bakıldığında grupların puanları arasındaki farkın deney grubunun lehine anlamlı olduğu görülmüştür. Dolayısıyla, deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin, fen programının ön gördüğü yöneme göre öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu yönde etkisinin olduğu söylenebilir. Bu durum alan yazınla paralellik göstermektedir (Azizoğlu, 2004; Deese ve ark., 2000; Eker, 2001; Felek Olgun 2009; Gedik, 2001; McKee ve ark., 2007; Sola ve Ojo, 2007).

McKee ve ark. (2007), üniversite öğrencilerinin genel kimya dersinde laboratuvar uygulamalarında geleneksel yöntemlere göre gösteri yönteminin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmadaki kontrol grubu öğrencileri, sadece talimatları takip ettiklerini, deneyleri kendileri yapmadıkları için güvensiz olduklarını, kavramları anlayamadıklarını ve eğer kendileri deneyleri uygularlarsa daha iyi öğrendiklerini belirtmişlerdir. Deney grubu öğrencileri ise bizzat deneyleri uygulamaları esnasında hatalar yaparak doğru sonuca ulaştıklarını, kavramları anlamalarının daha az zamanlarını aldığını ve kendileri deney uygulamalarını yaptıklarında daha fazlasını öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar ise gösteri yönteminin uygulanmasında, öğrencilerin pasif konumdan çıkartılıp yaparak yaşayarak aktif katılımının önemini vurgulamaktadır. Bu tez çalışmasında da öğrenciler deney grubunda gruplara ayrılarak aktif olarak gösteri deneylerini yaptıkları için kendi bilgilerini anlamlı olarak yapılandırmışlardır. Bir başka ifade ile deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin öğrencilerin elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarını artırmada anlamlı bir etkisinin bulunmasının sebebi öğrencilerin gösteri deneyleri esnasında aktif olarak sürece katılması ve bu süreçte bilgilerini anlamlı olarak yapılandırmaları gösterilebilir. Ayrıca, McKee ve ark. (2007), gösteri yönteminde deney malzemelerinin temin edilmesinin ve gösteri esnasında fazla zaman harcanmasının bu yöntemin sınırlılıkları olduğunu da belirtmişlerdir. Bu tez çalışmasında da, McKee ve ark. (2007)’nin çıkarmış olduğu

sonuca benzer olarak, deney malzemeleri derslerden önce hazırlanmasına rağmen zaman açısından sıkıntılar yaşanmıştır.

Walton (2002), öğretmenlerin gösteri yöntemini kimya sınıflarında uygulamayı zor bulduklarını söylemelerine rağmen, öğretmenlerin ve öğrencilerin motive olmalarının başarıyı artırmada önemli olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da deney grubu öğrencileri deneyleri kendileri yaptığı için başarılı olmuşlar ve derse ilgileri artmıştır. Bu da deney grubu lehine anlamlı fark bulunmasının nedeni olarak gösterilebilir.

Bu çalışmada deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yönteminin yedinci sınıf öğrencilerinin elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarını artırmada anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür. Bu sonucun aksine alanyazında gösteri yönteminin öğrencilerin başarılarını artırmada bir etkisinin olmadığı sonucunu öne süren çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Felek Olgun (2009), ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri ile dokuz hafta süren çalışması sonucunda, grup deneyi uyguladığı deney grubunun başarısının gösteri yöntemini uyguladığı kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Grup deneyinin gösteri yöntemine göre daha başarılı olmasının sebebini ise, grup deneyleri esnasında deney düzeneklerini kurmayı, sonuçlara ulaşmayı ve genellemelere varmayı tamamen öğrenciye bırakmak olarak belirtmiştir. Kontrol grubunda ise öğretmen konuyu düz anlatım yöntemine göre anlattıktan sonra öğretmen merkezli olarak gösteri deneylerini gerçekleştirmiştir. Bu araştırmanın sonuçları da bize fen bilimleri dersinde başarıya ulaşmak için, öğrencilerin bizzat deneyler yaparak, eleştirel düşünerek, kısacası onları sürekli aktif hale getirerek bilgiyi öğrencilerin keşfetmesinin bilginin kalıcılığını sağlamada daha önemli olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla gösteri yöntemi öğrenci merkezli uygulandığı sürece öğrencilerin başarısını artırmada etkili olabilir. Bu tez çalışmasında da gösteri yöntemi deneylerle zenginleştirilerek öğrenci merkezli kullanılmış ve öğrencilerin anlamlı öğrenmeleri sağlanmıştır. Benzer şekilde, Yapıcı, Hevedanlı ve Oral (2009), işbirlikli öğrenme yönteminin, öğretmen merkezli olarak uygulanan gösteri yöntemine göre başarı ve tutum üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın sonucu olarak da işbirlikli öğrenmenin başarı üzerinde daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçların, işbirlikli öğrenmenin uygulandığı deney grubunun lehine çıkmasının sebebi olarak, bu çalışmada olduğu gibi öğrencilerin küçük gruplar halinde, grup üyelerinin birbirlerine öğreterek ve

her biri deneyin bir kısmını yaparak sürece aktif katılmaları gösterilebilir. Bu da gösteri deneylerinin uygulamasında, öğretmen merkezli değil de öğrencileri küçük gruplara ayırarak ve her öğrenciyi aktif kılarak başarıyı artırmadaki etkisini destekler niteliktedir.

### 5.3. Öneriler

Öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarını artırmak için, araştırmanın sonuçları doğrultusunda yapılacak araştırmalara ve uygulamalara yönelik aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

1. Bu çalışmada yöntem olarak yapılandırmacı öğretim stratejilerinden biri olan deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemi kullanılmıştır. Dolayısıyla gösteri yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi kıyaslanmıştır. Alan yazında da olduğu gibi (Sola ve Ojo, 2007), deney gruplarında yapılandırmacı öğretim stratejisine dayalı farklı öğretim yöntemleri de kullanılarak hem bu yöntemler birbirleriyle karşılaştırılabilir hem de bu yöntemlerin geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırılması yapılabilir.
2. Bu araştırma, Kayseri il merkezinde yer alan bir ortaokul ile sınırlandırılmıştır. Benzer çalışmalar farklı bölgelerde yer alan farklı düzeylerde uygulanarak sonuçların genellemesi sağlanabilir.
3. Bu çalışmada kullanılan başarı testi ortaokul 7. ve 8. sınıf seviyesinde uygulanmış ve analiz edilmiştir. Bu testin farklı örneklemlerde ve diğer öğrenim seviyelerinde de uygulanarak analizleri yapılabilir.
4. Bu çalışma, elektrik enerjisi konusu ile sınırlandırılmıştır. Benzer şekilde farklı fen bilimleri dersi üniteleri üzerinde de yapılabilir.
5. Farklı sosyoekonomik çevreye sahip okullarda öğrenim görmekte olan öğrencilerin bu çalışmada kullanılan başarı testinden aldıkları puanların anlamlı fark oluşturup oluşturmadığına bakılabilir.
6. Öğrencilerin, deney uygulamaları esnasında daha aktif rol alabilmeleri için grup içerisindeki öğrenci sayısı azaltılabilir. Bu şekilde, öğrenci katılımının ve onların sınıf içerisinde sosyal etkileşimin artırıldığı öğrenme ortamları düzenlenebilir.
7. Uygulanmakta olan fen bilgisi öğretim programı kapsamında ayrılan ders saati, öğrencilerin deneyleri uygulaması için yeterli gelmemektedir. Çalışma esnasında da görülmüştür ki, malzemeler ve deney düzenekleri önceden hazırlanmasına

rağmen zaman açısından sıkıntılarla karşılaşmıştır. Bu nedenle geleneksel yöntemin dışına çıkabilmek için ya fen bilimleri ders saati artırılmalı ya da fen programına dâhil edilen konuların sayısı azaltılmalıdır.

8. Araştırmada belirlenen yöntemin etkililiği 72 öğrenci üzerinde denenerek ispatlanmıştır. Bulguların daha sağlıklı olarak genellenebilmesi için daha fazla öğrencinin katıldığı çalışmalar yapılabilir.
9. Öğretmenlerin, deneylerle zenginleştirilmiş gösteri yöntemini etkili bir şekilde uygulayabilmesi için, uygulamanın aşamalarını ve yapılışını anlatan seminerler ve hizmet içi eğitimler verilebilir.
10. Ders planları Milli Eğitim Bakanlığı tarafından gözden geçirilebilir ve eğitim bilişim ağında yayınlanarak öğretmenlere rehber olabilir.



**KAYNAKLAR**

- Akdeniz, A. R., Bektaş, U., ve Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama düzeyi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5-14.
- Akpınar, E. (2006). *Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği: Yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi*. Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akpınar, E., ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 9-17.
- Aktamış, H ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Aktamış, H., ve Şahin Pekmez, E. (2011). Fen ve teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirme çalışması. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 192-205.
- Altun, S. (2008). *Proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin elektrik konusu akademik başarılarına, fiziğe karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisinin incelenmesi*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Erzurum.
- Atıcı, T., ve Bora, N. (2004). Orta öğretim kurumlarında biyoloji eğitiminde kullanılan öğretim metotlarının ders öğretmenleri açısından değerlendirilmesi ve öneriler. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 51-64.
- Aydoğdu, B., ve Ergin, Ö. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı deney tekniklerinin öğrencilerin öğrenme yaklaşımlarına etkileri*. In International

Conference on New Trends in Education and Their Implications. Antalya, 11-13 Kasım, Turkey.

Aydoğdu, C., ve Őırahane, İ. T. (2012) *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının laboratuvarında yaşanan kazaların nedenlerine yönelik görüşleri*. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde: 27-30 Haziran.

Aykutlu, I., ve Şen, A. İ. (2011). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde analogilerin kullanılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 221-250.

Azizoğlu, N. (2004). Conceptual change oriented instruction and students' misconceptions in gases. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

Başol, G., Çakan, M., Kan, A., Özbek, Ö. Y., Özdemir, D., & Yaşar, M. (2013). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Bektas, O. (2011). *The effect of 5E learning cycle model on tenth grade students' understanding in the particulate nature of matter, epistemological beliefs and views of nature of science*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

Bilen, M., (2010). *Eğitimde ilke ve yöntemler*. Ankara: Betik Kitap Yayın Dağıtım.

Bilgiç, M., Karaca, Ö. (2014). *İlköğretim fen ve teknoloji 7. Sınıf ders kitabı*. Ankara: Koza Yayın Dağıtım.

Büyüköztürk, Ő. (2010). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık

- Chang, C., and Weng, Y. (2000). Exploring interrelationship between problem-solving ability and science-process skills of tenth-grade earth science students in Taiwan. *Chinese Journal of Science Education*, 8(1), 35-56.
- Chee, Y. S. (1997). Toward social constructivism: changing the culture of learning in schools. Malaysia, Kuching: *International Conference on Computers in Education*. 81-88.
- Christensen, L. B., Johnson, B., and Turner, L. A. (2015). *Araştırma yöntemleri: Desen ve analiz*. Anı Yayıncılık.
- Clements, D. H. (1999). *Geometric and spatial thinking in young children*. In J. V. Copley (Ed.), *Mathematics in the early years* (pp. 66–79). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Coşgun, E. B. (2012). *İlköğretim II. kademe fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimsel süreç becerileri ile ilgili bilgi, farkındalık ve kullanma düzeylerinin araştırılması (Tokat örneği)*. Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Tokat.
- Çaylak, B. (2009). *Bilim ve sanat merkezlerinde uygulanan fen bilimleri etkinliklerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Deese, W. C., Ramsey, L. L., Walczyk, J. and Eddy, D. (2000) Using demonstration assessments to improve learning. *Journal of Chemical Education*, 77(11), 1511-1516.
- Demirel, Ö. (2011). *Öğretimde planlama ve değerlendirme öğretme sanatı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Demirci, N., ve Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Dorneles, P. F. T., Veit, E. A., and Moreira, M. A. (2010). A study about the learning of students who worked with computational modeling and simulation in the study of simple electric circuits. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias. Ourense*. 9(3), 569-595.
- Eker, C. (2001). *Video ve gösteri ile öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Erbaş, K. (2015). *İlköğretim fen ve teknoloji 8 ders kitabı*. Ankara: Yıldırım Yayınları.
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi; Nitel Bir Çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 2(5), 221-254.
- Ersoy, İ.(2011). *Elektrik – manyetizma konusunun işlenişinde, 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen materyallerin öğrenci başarısına etkisinin değerlendirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim bilimleri enstitüsü, Konya.
- Felek Olgun, Ş. (2009). *Maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde bulunan konularla ilgili etkinliklerin, gösteri deneyi ve grup deneyi halinde uygulanmasının ilköğretim besinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fraenkel, J. K, and Wallen, N. E. (1996). *How to design and evaluate research in education (third edition)*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Gedik, E. (2001). *The Effect of demonstration method based on conceptual change approach on students' understanding of electrochemistry concepts*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

- George, D. and Mallery, P. (2001). *SPSS for Windows. step by step (third edition)*. USA: Allyn and Bacon.
- Goldsmith, M. (2013). *Bilim hakkında öğrenmen gereken her şey*. İstanbul: Kültür Yayınları.
- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K., ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene olan tutumlarına etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 193-209.
- Göğüş, R. (2013). *Fen bilimleri öğretiminde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Kırıkkale.
- Güler, S. Y. (2015). *Ortaokul fen bilimleri 6*. Ankara: Altın Kitaplar Yayınevi.
- Güven, İ., ve Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri*. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi. 16-18 Eylül. ODTÜ: Ankara.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Hesapçıoğlu, M. (1992). *Öğretim İlke ve Yöntemleri, Eğitim Programları ve Öğretim*. İstanbul: Beta Basın Yayın ve Dağıtım.
- Hofstein, A. and Lunetta, N. V. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century, *Science Education*, 88, 28-54.
- Huppert, J., Lomask, S.M. and Lazarowitz, R (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.

- Hofstein, A. and Mamlok-Naaman, R. (2007). The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 105-107.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (Vol. 2). Asil Yayın Dağıtım.
- Kang, N. H., and Wallace, C. S. (2005). Secondary science teachers' use of laboratory activities: Linking epistemological beliefs, goals, and practices. *Science Education*, 89(1), 140-165.
- Kan, S. (2013). *Fizik öğretiminde proje tabanlı ve problem dayalı öğrenme uygulamalarının değerlendirilmesi*. Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim bilimleri enstitüsü, Trabzon.
- Kanlı, U., ve Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Karaatlı, M. (2006). *Verilerin düzenlenmesi ve gösterimi. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. (Ed. Şeref Kalaycı), İkinci Baskı, Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Kavak, N., ve Köseoğlu, F. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kemertaş, İ. (1997). *Uygulamalı Genel Öğretim Yöntemleri*. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Köklü, N. (2009). *Elektrik konularının öğretiminde pedagojik – analogik modellerin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Konya.
- Küçükahmet, L. (2001). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme*. Nobel Yayın Dağıtım.

- Küçükahmet, L. (2014). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Lagowski, J.J. (1989). Reformating the Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 66(1), 12-14.
- Mabie, R., and Baker, M. (1996). A comparison of experiential instructional strategies upon the science process skills of urban elementary students. *Journal of Agricultural Education*, 37, 1-7.
- McKee, E., Williamson, V. M., and Ruebush, L. E. (2007). Effects of a demonstration laboratory on student learning. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5), 395-400.
- Myers, B.E. (2004). *Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Florida.
- Oral, İ. (2006). *Ortaöğretimde çoklu zekâ kuramının elektrik konularını öğrenme sürecine etkisinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Konya.
- Özoğlu, H. H., Mısırlıoğlu, Z. (2015). *Ortaokul fen bilimleri ders kitabı 7*. Ankara: Ada Matbaacılık.
- Richardson, V. (1997). Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. In V. Richardson Ed., *Constructivist Teacher Education: Building New Understandings* (pp.3-14). Washington, D.C.: The Falmer Press.
- Smerdon, B., Burkham, D., and Lee, V. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced?. *The Teachers College Record*, 101(1), 5-34.
- Sola, A. O., and Ojo, O. E. (2007). Effects of project, inquiry and lecture-demonstration teaching methods on senior secondary students' achievement in separation of mixtures practical test. *Educational Research and Reviews*, 2(6), 124-132.

- Sünbül, A. M. (2014). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Eğitim Yayınevi.
- Şen, H. C., ve Eryılmaz, A. (2011). Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması: Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi Geçerlik Ve Güvenirlik Araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Manisa.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Tekin, H. (1991). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Yargı yayınevi.
- Tiberghien, A., Veillard, L., Le Maréchal, J. F., Buty, C., and Millar, R. (2001). An analysis of lab work tasks used in science teaching at upper secondary school and university levels in several European countries. *Science Education*, 85(5), 483-508.
- Töman, U. (2011). *Enerji ve enerji ile ilgili kavramların farklı öğrenim seviyelerinde öğrenilme durumunun araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim bilimleri enstitüsü, Trabzon.
- Turpin, T. and Cage, B. N. (2004). The effects of an integrated activity-based science curriculum on student achievement, science process skills and science attitudes. *Electronic Journal of Literacy through Science*. 3, 1-15.
- Türkan, S. (2010). 7. Sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarına animasyonun etkisinin



*incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim bilimleri enstitüsü, Ankara.

Ulukök, Ş., Çelik, H., ve Sarı, U. (2013). Basit elektrik devreleriyle ilgili bilgisayar destekli uygulamaların deneysel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 6(1), 77-101.

Uzun, N., ve Sağlam, N. (2005). Genetik konularının öğreniminde deney uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 196-200.

Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.

Ünsal, Y., ve Güneş, B. (2003). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 115-130.

Walton, P. H. (2002). On the use of chemical demonstrations in lectures. *University Chemistry Education*, 6(1), 22-27.

Wilke, R. R. and Straits, W. J. (2005). Practical advice for teaching inquiry-based science process skills in the Biological sciences. *The American Biology Teacher*, 67(9), 534-540.

Wu, H. K., and Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63-95.

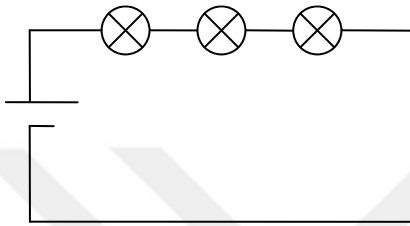
Yalçın, E. (2010). *5E öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik konusunu anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal bilimler enstitüsü, Sakarya.

- Yapıcı, İ. Ü., Hevedanlı, M., ve Oral, B. (2009). İşbirlikli Öğrenme ve Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Tohumlu Bitkiler Sistematiği Laboratuvarı Dersine Yönelik Tutum ve Başarıya Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(26), 63-69.
- Yaşar, Ş., ve S Anagün, Ş. (2008). İlköğretim beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 8(2), 223–236.
- Yavuz, A. (2005). *Effectiveness of conceptual change instruction accompanied with demonstrations and computer assisted concept mapping on students' understanding of matter concepts*. Unpublished Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimsek, H. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (Sekizinci basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Çizgi Kitabevi, Konya.
- Yılmaz, H., ve Huyugüzel Çavaş, P. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 2-18.
- Yürümezoğlu, K., ve Çökelez, A. (2010). Akım geçiren basit bir elektrik devresinde neler olduğu konusunda öğrenci görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 147-166.

## EKLER

### EK-1. Alan yazın Taraması Sonucu Oluşturulan Soru Havuzu

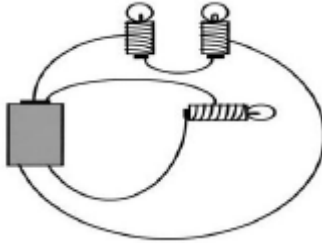
**KAZANIM 1:** Seri bağlamanın nasıl olduğunu anlar.



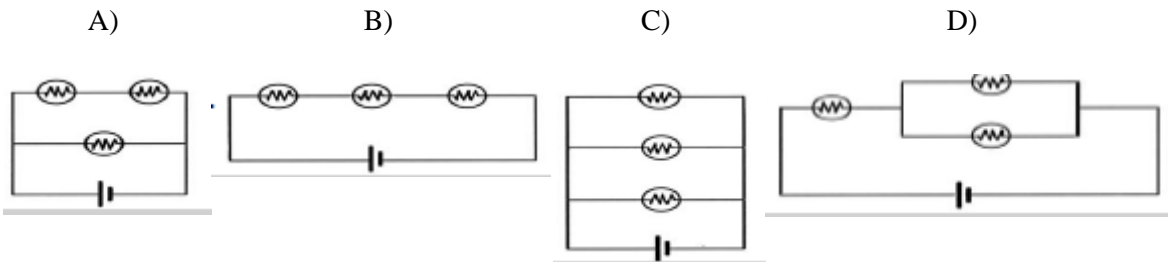
**1.1.** Yandaki seri bağlı devrede özdeş lambalardan biri çıkarılıp devre tamamlanırsa sonuç ne olur?

- A) Lambalar söner.
- B) Lambaların parlaklığı artar.
- C) Lambaların parlaklığı azalır.
- D) Lambalarda parlaklığı değişmez.

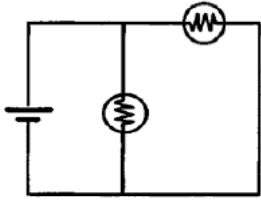
**KAZANIM 2:** Paralel bağlamanın nasıl olduğunu anlar.



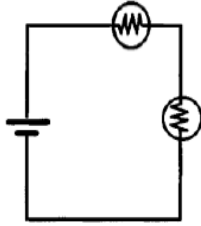
**2.1.** Yandaki devrenin şematik çizimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?



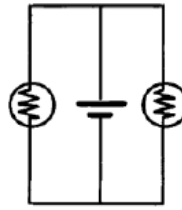
2.2.



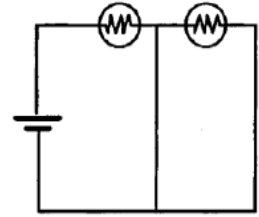
Şekil A



Şekil B



Şekil C



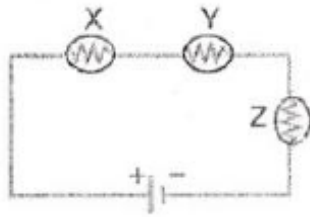
Şekil D

Yukarıdaki devreleri inceleyiniz. Bu devrelerden hangisi ya da hangileri bir üreteç ve paralel bağlı iki lambadan oluşur?

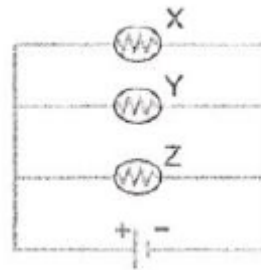
- A) Şekil A
- B) Şekil B
- C) Şekil A ve şekil C
- D) Şekil B ve şekil D

**KAZANIM 3:** Ampullerin seri ve paralel bağlandığı zaman oluşan parlaklık farklılığının sebebini elektriksel dirençle / akımla ilişkilendirir.

3.1.



Devre I

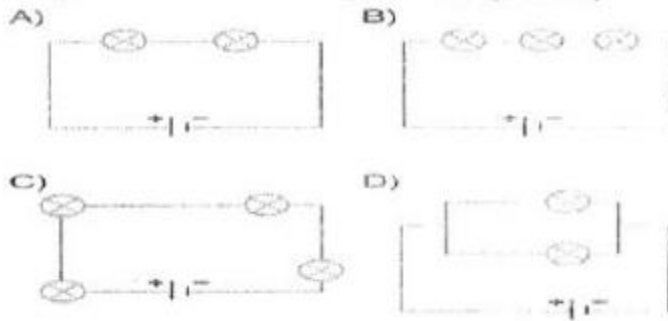


Devre II

Özdeş X,Y ve Z ampulleriyle kurulu I. Devre, II. Devre gibi düzenlenirse, ampullerin parlaklıkları için ne söylenebilir?

- A) Tüm ampullerin parlaklıkları artar.
- B) Tüm ampullerin parlaklıkları azalır.
- C) Tüm ampullerin parlaklıkları değişmez.
- D) X ve Y ampullerinin parlaklığı artarken, Z ampulünün parlaklığı azalır.

3.2. Aşağıda verilen elektrik devrelerinin hangisinde bulunan ampuller en parlak yanar?

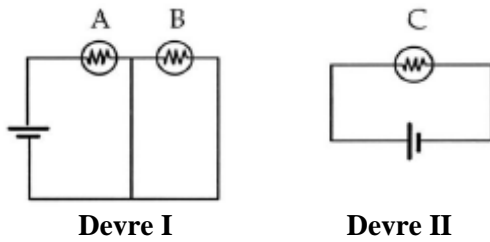


3.3. Şekildeki özdeş üreteçlere bağlanmış özdeş lambalardan hangisi ya da hangileri daha parlak yanar?



- A) A lambası
- B) A ve B lambaları
- C) B ve C lambaları
- D) Tüm lambalar eşit parlaklıkta yanar.

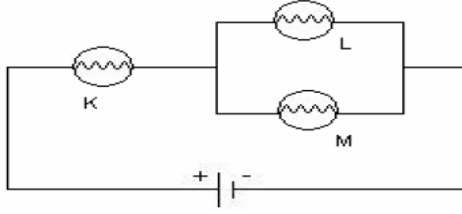
3.4.



Devre I'deki A ve B lambalarının parlaklığını Devre II'deki C lambasının parlaklığı ile karşılaştırınız. Hangi lamba veya lambalar en parlak yanar?

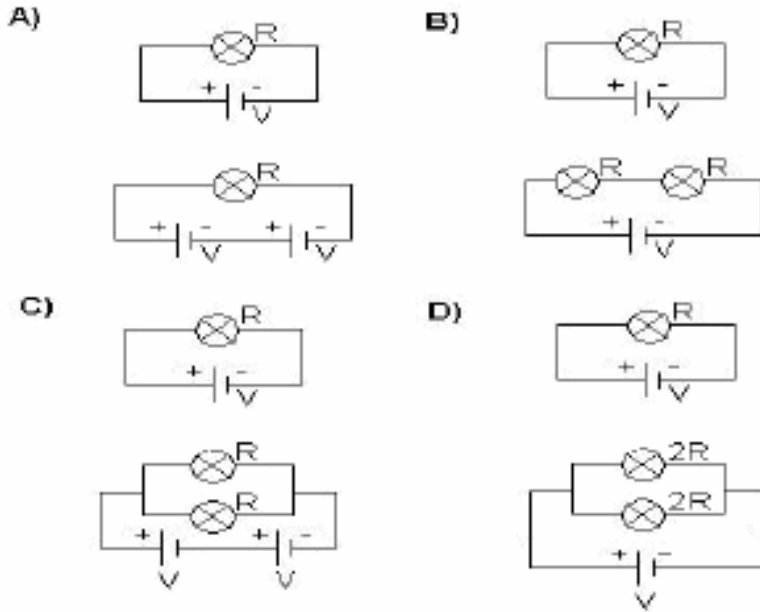
- A) A
- B) B
- C) C
- D) A = C

3.5. Dirençleri eşit olan K,L ve M lambalarının parlaklıkları arasındaki ilişki nasıl olmalıdır?



- A)  $K > L > M$   
 B)  $K > L = M$   
 C)  $L = M > K$   
 D)  $L = M = K$

3.6. Eşdeğer direncin artması sonucu lambaların parlaklığının azaldığını göstermek isteyen bir öğrenci aşağıdaki deney düzeneklerinden hangisini kullanmalıdır?



**KAZANIM 4:** Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu bilir.

4.1. Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) pil  
 B) direnç  
 C) reosta  
 D) anahtar

**4.2.** Aşağıdakilerden hangisi elektrik üretici değildir?

- A) Pil
- B) Reosta
- C) Jeneratör
- D) Akümülatör

**KAZANIM 5:** Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder.

**5.1.** Bir elektrik devresinden geçen akımın birimi nedir?

- A) Ohm
- B) Volt
- C) Metre
- D) Amper

**5.2.** Aşağıdaki araçların hangisi ile elektrik devresinden geçen akımın şiddeti ölçülür?

- A) Metre
- B) Voltmetre
- C) Ampermetre
- D) Dinamometre

**5.3.** Öğretmen elinde çeşitli malzemelerle (güç kaynağı, anahtar, ampul, voltmetre, ampermetre, ommetre, reosta, iletken tel ...) sınıfa gelmiştir. Basit bir devre kurarak devreden geçen akımı ölçeceklerini söylemiştir. Bu amaçla önce malzemeleri seçmek için fikirlerini almış, daha sonra bu malzemelerin nasıl bağlanması gerektiği konusunda tartışmışlardır. Bu süreçte öğrencilerden gelen hatalı fikir hangisidir?

- A) Verilen malzemelerden reostanın kullanılması zorunlu değildir.
- B) Malzemelerden voltmetre, güç kaynağı ve anahtar kullanmak yeterlidir.
- C) Ampermetrenin doğru işleyebilmesi için devreye seri bağlanması gereklidir.
- D) Malzemelerden iletken tel, ampermetre, ampul, güç kaynağı ve anahtar kullanmak yeterlidir.

**KAZANIM 6:** Voltmetrenin devreye nasıl bağlandığını (seri/ paralel) keşfeder ve uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçerek birimini ifade eder.

**6.1.** Voltmetre için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- I- Devreye seri bağlanır.
- II- Devreye paralel bağlanır.
- III- Bir elektrik devresinden geçen akım şiddetini ölçer.
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) II ve III
- D) I, II ve III

6.2.

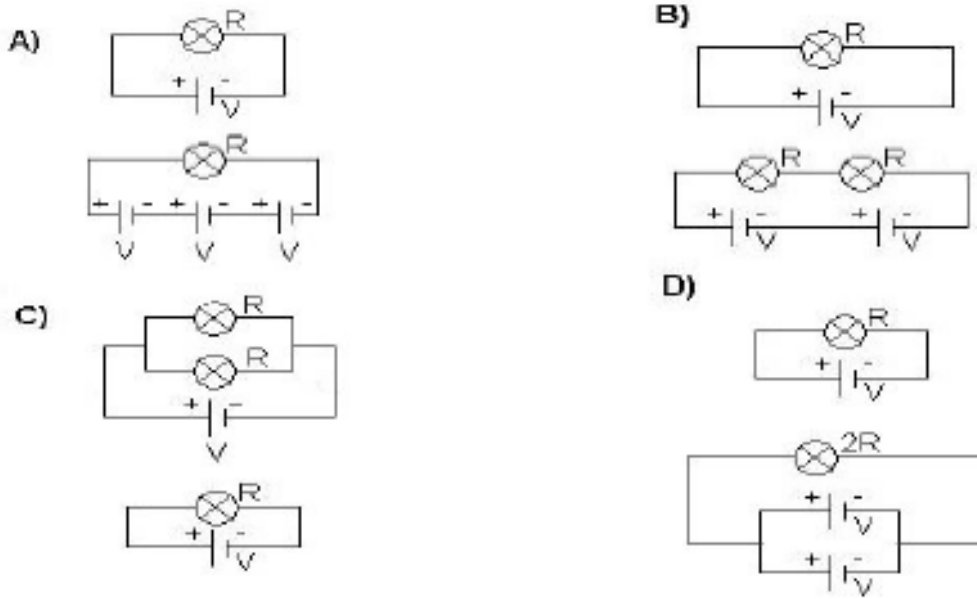
Bir elektrik devresinden geçen gerilimin birimi nedir?

- A) Ohm
- B) Volt
- C) Metre
- D) Amper

6.3. Aşağıdakilerden hangisi devrenin gerilimini ölçer?

- A) Voltmetre
- B) Ampermetre
- C) Dinamometre
- D) Elektroskop

6.4. “Ampullerin uçları arasındaki potansiyel fark arttıkça lambanın parlaklığı nasıl değişir?” sorusunun cevabını arayan Zeynep aşağıdaki devrelerden hangisini kullanmalıdır?

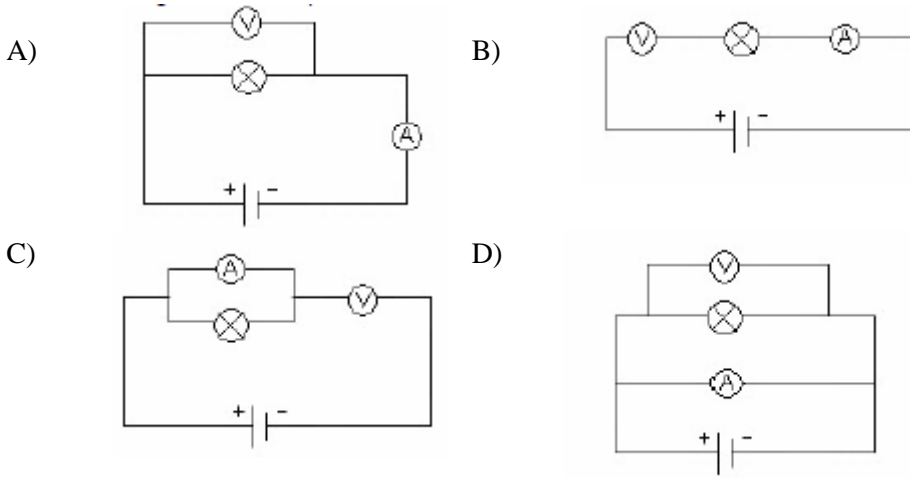


5. ve 6. Kazanım 1. Aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

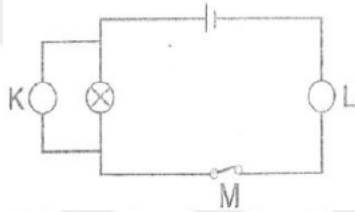
- A) Ampermetre devreye seri bağlanır.
- B) Voltmetre devreye paralel bağlanır.
- C) Seri bağlı devre elemanları üzerinden aynı akım geçer.
- D) Devrede direnci küçük olan koldan düşük, büyük olan koldan daha yüksek akım geçer.

5. ve 6. Kazanım 2. Ampermetre devreye seri bağlanırken voltmetre devreye paralel bağlanır. Aşağıdaki devrelerden hangisinde hem ampermetre hem de voltmetre devreye yanlış bağlanmıştır?





### 5. ve 6. Kazanım 3.



Şekildeki devrede verilen K,L ve M araçları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

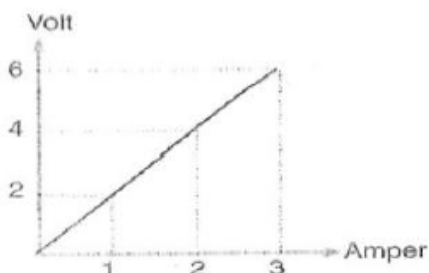
- |    | K          | L          | M          |
|----|------------|------------|------------|
| A) | Anahtar    | Ampermetre | Voltmetre  |
| B) | Anahtar    | Voltmetre  | Ampermetre |
| C) | Ampermetre | Voltmetre  | Anahtar    |
| D) | Voltmetre  | Ampermetre | Anahtar    |

**KAZANIM 7:** Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder.

**7.1.** Bir iletkenin sıcaklığı sabit kalmak şartı ile iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı ile iletken üzerinden geçen akım şiddeti arasındaki sabit orana ne denir?

- A) Güç  
B) Akım  
C) Direnç  
D) Potansiyel

**7.2.**

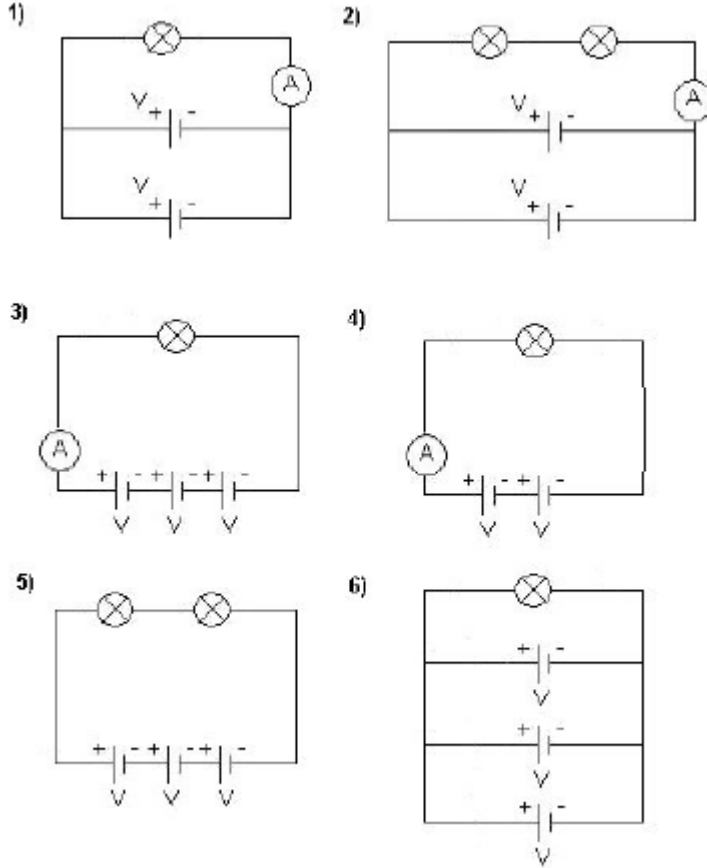


Şekilde bir devre elemanının üzerinden geçen gerilim ve akım değerleri verilmiştir. Buna göre devre elemanının direnci kaçtır?

- A) 2 ohm  
B) 3 ohm

- C) 4 ohm  
D) 6 ohm

7.3.



Ali devreden geçen akım şiddetinin potansiyel farkla ilişkisini incelemek istemektedir. Öğrencinin amacına ulaşabilmesi için özdeş pil ve lambalarla oluşturduğu yukarıdaki devrelerin hangi ikisinde ölçüm yapması uygun olur?

- A) 1 ve 2  
B) 2 ve 5  
C) 3 ve 4  
D) 3 ve 6

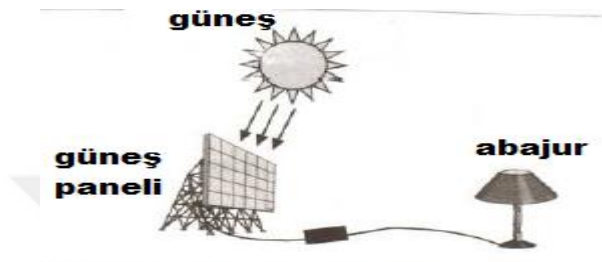
**KAZANIM 8:** Enerji dönüşümünü örneklerle açıklar.

**8.1.** Öğretmen, bir gün derste kışın üşüdüğümüzde ellerimizi ısıtmak için neler yaparız diye sordu.

Arkadaşlarımdan Ahmet ellerimizi birbirine sürtersek ısınırız diye cevapladı. Öğretmen nedenini sorunca Ahmet, 'sürtünen yüzeyler ısınır' açıklamasını yaptı. Bunun üzerine öğretmen, Ahmet'ten bu hipotezini arkadaşlarına sınıfta bir deneyle kanıtlamasını istedi. Ahmet aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa, hipotezini kanıtlayamaz?

- A) Kibrit kutusundan bir çöp çıkartıp kibrit kutusunun kenarına sürterek yakması  
 B) Ayağı üşüyen bir arkadaşına birkaç kat merdiven çıkıp inmesini söyleyip sonrasında üşümenin geçip geçmediğini sorgulaması  
 C) Kaldırıp taşımak yerine yerde sürtülerek taşınan masanın demir bacaklarının ısınması  
 D) Ellerini belli bir süre buz torbası içinde tutmasını istediği arkadaşına ellerini ılık suya tutmasını önermesi

## 8.2.











Şekildeki düzenekte abajurun ışık vermesi, aşağıdaki enerji dönüşümlerinden hangisi ile gerçekleşir?

- A) Elektrik ısı ve mekanik enerji  
 B) Işık elektrik enerjisi  
 C) Işık elektrik, ısı ve ışık enerjisi  
 D) Hareket elektrik, ısı ve ışık enerjisi

**KAZANIM 9:** Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüştüğüne ilişkin deneyler yapar ve sonucu gözlemler.

**9.1.** Fen ve teknoloji dersinde öğrenciler enerjinin yok olmadığını, birbirine dönüştüğünü göstermek için bazı araçları ve bunlar üzerindeki enerji dönüşümlerini söylüyor. Buna göre hangisinin söylediği enerji dönüşümü yanlıştır?

- A)   Elektrik enerjisi hareket enerjisine dönüşür.
- B)   Elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.
- C)   Elektrik enerjisi ışık enerjisine dönüşür.
- D)   Elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür.

## 9.2.



Elektrikli bir su ısıtıcısı için yukarıda verilen kavram haritasında, X ve Y kutularına aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

|    | X                 | Y                 |
|----|-------------------|-------------------|
| A) | Su miktarı        | Akım geçme süresi |
| B) | Direnç            | Akım geçme süresi |
| C) | Su miktarı        | Direnç            |
| D) | Termometre sayısı | Gerilim           |

**9.3.** Dirençlerin üzerinden akım geçerken direnç ısınarak etrafına ısı verir. Elektrikli sobalar bu özellikten yararlanılarak yapılır. Böylelikle elektrikli sobalarda elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüştürülmüştür. Bir elektrikli sobanın bir odayı daha kısa sürede ısıtması isteniyor.

**Bu amaca ulaşmak için:**

- I- Akım arttırılmalı
- II- Potansiyel düşürülmeli
- III- Direnç arttırılmalı

**işlemlerinden hangileri tek başına yapılabilir?**

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

**KAZANIM 10:** Elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüştürülmesine ilişkin deney yaparak sonucu gözlemler.

- 10.1.** Nilay: Hareket enerjisini elektrik enerjisine
- Enes: Elektrik enerjisini ışık enerjisine
- Soner: Elektrik enerjisini hareket enerjisine
- Ebru: Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürmek istiyor.

Bu durumda hangisinin kullanması gereken araç yanlıştır?

- A) Nilay → Ütü
- B) Enes → El feneri
- C) Soner → Elektrik motoru
- D) Ebru → Fırın

**10.2.** Aşağıda verilenlerden kaç tanesi, elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürür?



- A) İki
- B) Üç
- C) Dört
- D) Beş

**KAZANIM 11:** Güvenlik açısından sigortanın önemini ve çalışma prensibini açıklar.

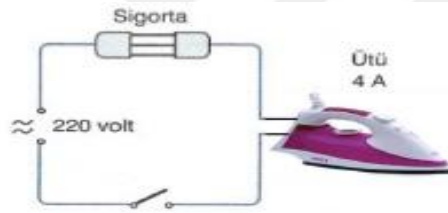
11.1.

Nebi bey: Elektrikli aletlerde  
sigorta kullanımı önemli...

Fen ve Teknoloji öğretmeni Nebi Bey öğrencilerine elektrik sigortalarını anlatırken yukarıdaki ifadeyi kullanıyor. İfadenin doğru olarak tamamlanabilmesi için aşağıdakilerin hangisiyle devam etmesi gerekir?

- A) ... böylelikle elektrikli aletlerin daha az enerji harcaması sağlanır.
- B) ... çünkü sigorta kullanılan elektrikli aletler daha verimlidir.
- C) ... çünkü sigorta sayesinde elektrikli aletin harcadığı güç miktarı hesaplanabilir.
- D) ... çünkü sigorta sayesinde yüksek akım değerlerinin sebep olabileceği tehlikeler önlenmiş olur.

11.2.

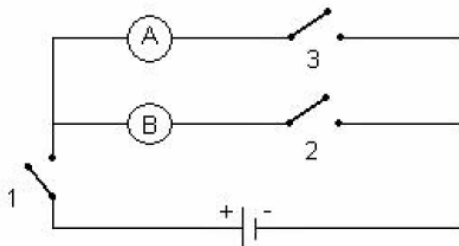


Yandaki devrede anahtar kapatıldığında bir ütünün çektiği akım şiddeti verilmiştir. Buna göre devredeki sigorta ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Devredeki sigortanın değeri 4 A den küçük olmalıdır.
- B) Devredeki sigortanın değeri 4 A den biraz büyük olmalıdır.
- C) Sigortanın olduğu devrede ütü 60 A lik akımla da kolaylıkla çalışabilir.
- D) Ütünün zarar görmeden çalışabilmesi için devredeki anahtarı kapatmak gerekir.

**KAZANIM 12:** Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.

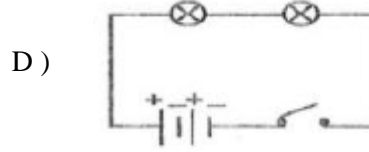
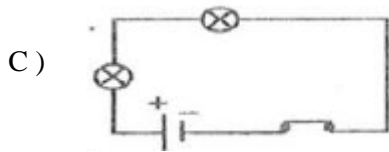
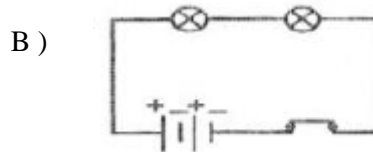
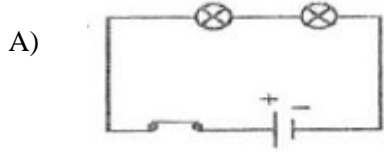
12.1.



Şekildeki elektrik devresinde yalnızca B lambasının yanması için hangi anahtar ya da anahtarlar kapatılmalıdır?

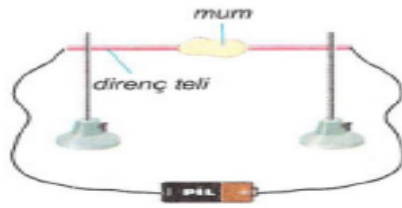
- A) Yalnız 1
- B) Yalnız 2
- C) 1 ve 2
- D) 2 ve 3

12.2. Aşağıdaki özdeş ampullerle oluşturulan elektrik devrelerinden hangisindeki ampul ışık vermez?



**KAZANIM 13:** Üzerinden akım geçen bir iletkende açığa çıkan ısının, iletkenin direnci ve üzerinden geçen akım ile ilişkili olduğunu deneyerek keşfeder.

13.1.



Bir direnç telinin ortasına tutturulmuş mum, pil takıldıktan bir süre sonra erimektedir. Bu olayı değerlendiren aşağıdaki öğrencilerden hangilerinin yorumu doğrudur?

- A) Yalnız Cemil  
B) Yalnız Elif  
C) Cemil ve Didem  
D) Didem ve Elif

Mum direnç telinin ısınmasına sebep olmuştur.

Cemil



Düzenekte ısı enerjisi hareket enerjisine dönüşmüştür.

Didem



Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesiyle mum erir.

Elif



## EK-2: Pilot Uygulama Öncesi Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi

### ELEKTRİK ENERJİSİ ÜNİTESİ BAŞARI TESTİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu test elektrik enerjisi ünitesindeki kazanımların, öğrenilip öğrenilmediğini anlamak amacıyla oluşturulmuş 29 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir başarı testidir. Testin sonuçları önemlidir çünkü sizlere daha iyi ve anlaşılır bir fen bilimleri dersinin geliştirilmesine katkıda bulunabilecektir. Bu testten aldığınız puanlar fen bilimleri dersi başarı puanınızı etkilemeyecektir. Bu bölümdeki soruları cevaplandırmak için her bir soru için verilen 4 seçenekten birini seçmeniz gerekmektedir. Lütfen tüm soruları cevaplamaya çalışınız. Süre 40 dakikadır.

Katılımınız için teşekkür ederiz.

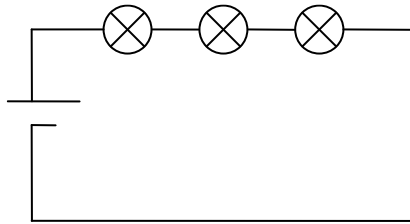
**Betül AYDIN**

**Fen Bilimleri Öğretmeni**

**Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

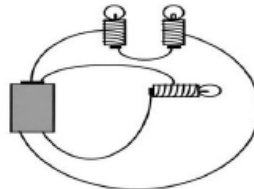
### SORULAR

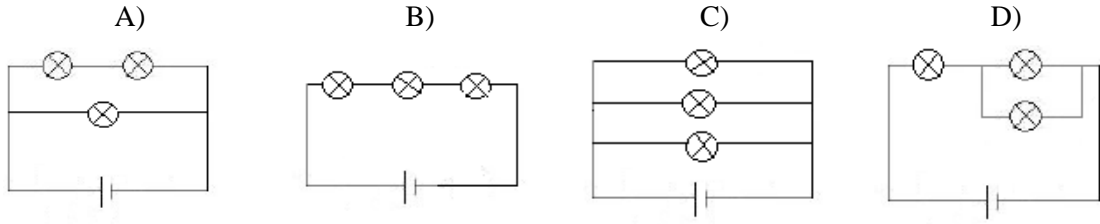
1. Aşağıdaki seri bağlı devrede özdeş lambalardan biri çıkarılıp devre tamamlanırsa sonuç ne olur?



- A) Lambalar söner.  
B) Lambaların parlaklığı artar.  
C) Lambaların parlaklığı azalır.  
D) Lambaların parlaklığı değişmez.

2. Aşağıda verilen devrenin şematik çizimi hangi seçenekte doğru olarak gösterilmiştir?

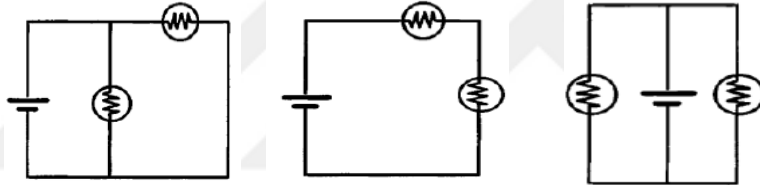




3. Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Pil  
B) Direnç  
C) Reosta  
D) Anahtar

4. Aşağıdaki devreleri inceleyiniz. Bu devrelerden hangileri bir üreteç ve paralel bağlı iki lambadan oluşmaktadır?



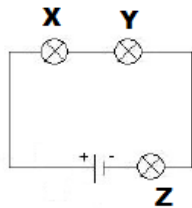
Şekil A

Şekil B

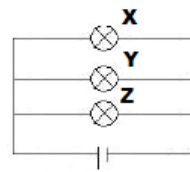
Şekil C

- A) Şekil A ve Şekil B  
B) Şekil B ve Şekil C  
C) Şekil A ve Şekil C  
D) Şekil A, Şekil B ve Şekil C

5. Özdeş X, Y ve Z ampulleriyle kurulu Devre I, Devre II gibi düzenlenirse, ampullerin parlaklıkları için ne söylenebilir?



Devre I

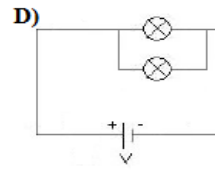
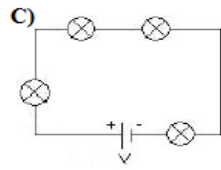
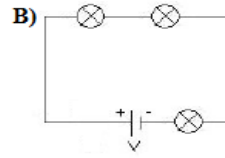
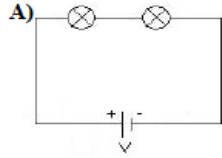


Devre II

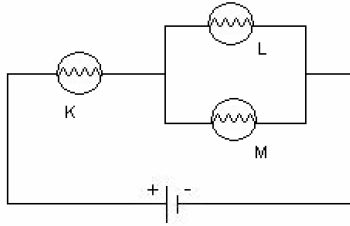
- A) Tüm ampuller söner.  
B) Tüm ampullerin parlaklıkları artar.  
C) Tüm ampullerin parlaklıkları azalır.  
D) Tüm ampullerin parlaklıkları değişmez.



6. Aşağıda verilen elektrik devrelerinin hangisinde bulunan ampuller **en parlak** yanar?

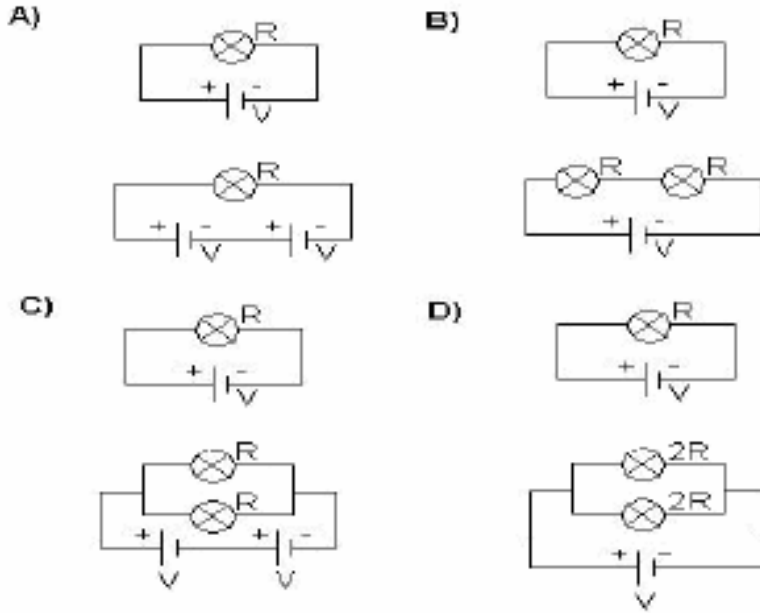


7. Dirençleri eşit olan K, L ve M lambalarının parlaklıkları arasındaki ilişki nasıl olmalıdır?



- A)  $K > L > M$   
 B)  $L = M > K$   
 C)  $K > L = M$   
 D)  $K < L < M$

8. Eşdeğer direncin artması sonucu lambaların parlaklığının azaldığını göstermek isteyen bir öğrenci aşağıdaki deney düzeneklerinden hangisini kullanmalıdır?



9. Aşağıdakilerden hangisi elektrik üretici **değildir**?

- A) Pil
- B) Reosta
- C) Jeneratör
- D) Akümülatör

10. Bir elektrik devresinden geçen akımın birimi nedir?

- A) Ohm
- B) Volt
- C) Metre
- D) Amper

11. Aşağıdaki araçların hangisi ile elektrik devresinden geçen akımın şiddeti ölçülür?

- A) Jeneratör
- B) Voltmetre
- C) Ampermetre
- D) Dinamometre

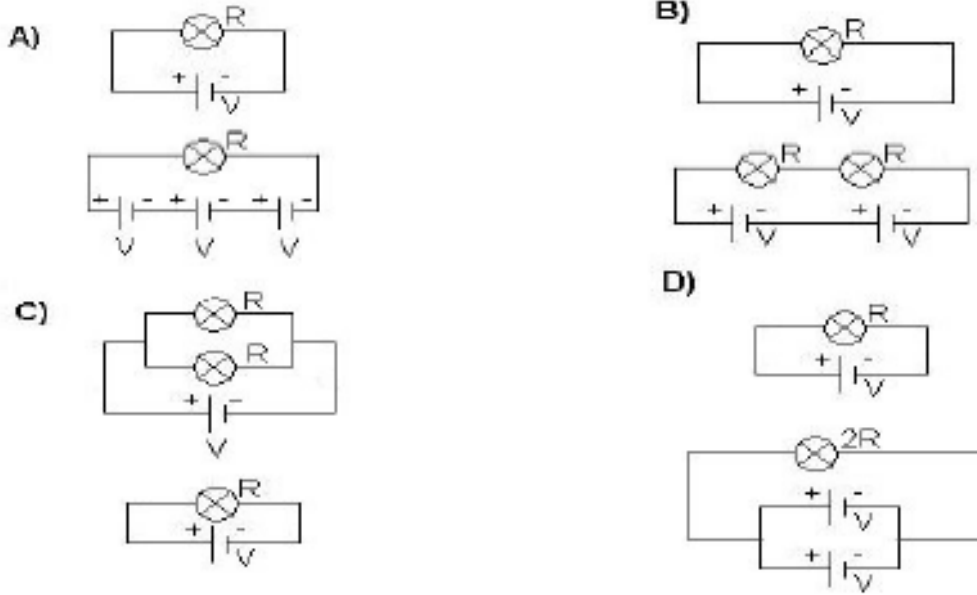
12. Öğretmen elinde çeşitli malzemelerle (güç kaynağı, anahtar, ampul, voltmetre, ampermetre, ommetre, reosta, iletken tel) sınıfa gelmiştir. Basit bir devre kurarak devreden geçen akımı ölçeceklerini söylemiştir. Bu amaçla önce malzemeleri seçmek için fikirlerini almış, daha sonra bu malzemelerin nasıl bağlanması gerektiği konusunda tartışmışlardır. Aşağıda bu tartışma sonucunda öğrencilerden gelen bazı fikirler vardır. Bu fikirlerden **hangisi hatalıdır**?

- A) Verilen malzemelerden reostanın kullanılması zorunlu değildir.
- B) Malzemelerden voltmetre, güç kaynağı ve anahtar kullanmak yeterlidir.
- C) Ampermetrenin doğru işleyebilmesi için devreye seri bağlanması gereklidir.
- D) Malzemelerden iletken tel, ampermetre, ampul, güç kaynağı ve anahtar kullanmak yeterlidir.

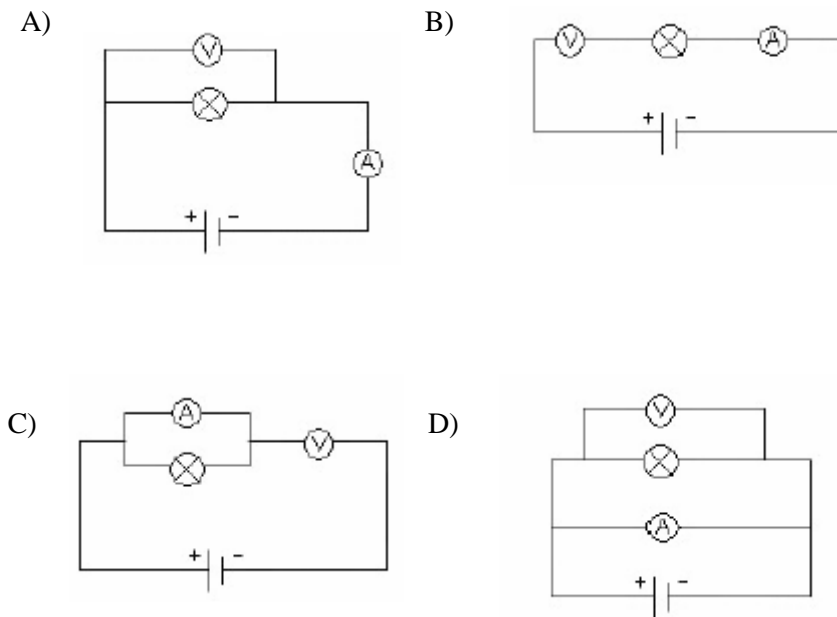
13. Voltmetre için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Birimi amperdir.
- B) Devreye seri bağlanır.
- C) Devreye paralel bağlanır.
- D) Bir elektrik devresinden geçen akım şiddetini ölçer.

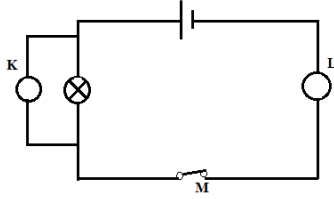
14. Ampullerin uçları arasındaki potansiyel fark ile direnç arasındaki ilişkiyi incelemek isteyen Zeynep, iki ayrı devre kurarak, ikinci devrede lambaların parlaklıklarının arttığını görmek istiyor. Sizce Zeynep aşağıdaki devrelerden hangisini kurmalıdır?



15. Ampermetre devreye seri bağlanırken voltmetre devreye paralel bağlanır. Aşağıdaki devrelerden hangisinde hem ampermetre hem de voltmetre devreye **yanlış** bağlanmıştır?



16.



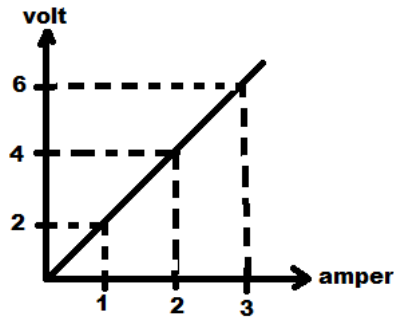
Şekildeki devrede verilen K, L ve M araçları hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

|    | K          | L          | M          |
|----|------------|------------|------------|
| A) | Anahtar    | Ampermetre | Voltmetre  |
| B) | Anahtar    | Voltmetre  | Ampermetre |
| C) | Ampermetre | Voltmetre  | Anahtar    |
| D) | Voltmetre  | Ampermetre | Anahtar    |

17. Aşağıdakilerden hangisi direncin tanımıdır?

- A) Bir elektrik devresinde birim zamanda harcanan elektrik enerjisidir.
- B) Elektronların iletken içindeki hareketidir.
- C) İletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı ile iletken üzerinden geçen akım şiddetinin oranıdır.
- D) İletken üzerinden geçen akım şiddeti ile iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkının oranıdır.

18. Aşağıdaki grafikte bir devre elemanının üzerinden geçen gerilim ve akım değerleri verilmiştir. Buna göre devre elemanının direncini bulunuz.



- A) 2 ohm
- B) 3 ohm
- C) 4 ohm
- D) 6 ohm

19. Öğretmen, bir gün derste kışın üşüdüğümüzde ellerimizi ısıtmak için neler yaparız diye sordu. Arkadaşlarımdan Ahmet ellerimizi birbirine sürtersek ısınırız diye cevapladı. Öğretmen nedenini sorunca Ahmet, "Sürtünen yüzeyler ısınır" açıklamasını yaptı. Bunun üzerine öğretmen, Ahmet'ten bu hipotezini sınıfta bir deneyle kanıtlamasını istedi. Ahmet aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa, hipotezini **kanıtlayamaz**?

- A) Kibrit kutusundan bir çöp çıkartıp kibrit kutusunun kenarına sürterek yakarsa;
- B) Ayağı üşüyen bir arkadaşına birkaç kat merdiven çıkıp inmesini söyleyip sonrasında üşümenin geçip geçmediğini sorgularsa;
- C) Kaldırıp taşımak yerine yerde sürterek taşınan metalden yapılmış masanın bacaklarının ısınmasını sağlarsa;
- D) Ellerini belli bir süre buz torbası içinde tutmasını istediği arkadaşına, ellerini ılık suya tutmasını önerirse.

20. Aşağıdakilerden hangisi, elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürür?

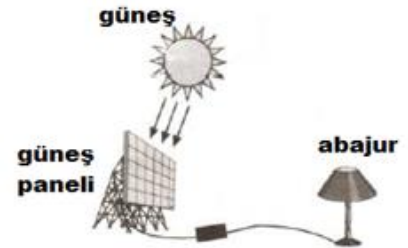
- A) Ampul
- B) Matkap
- C) Buzdolabı
- D) Elektrikli ısıtıcı

21. Aşağıdaki durumlarda hangi kişinin kullanması gereken araç **yanlıştır**?

- Nilay: Hareket enerjisini elektrik enerjisine  
 Enes: Elektrik enerjisini ışık enerjisine  
 Soner: Elektrik enerjisini hareket enerjisine  
 Ebru: Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürmek istiyor.
- A) Nilay → Ütü
  - B) Ebru → Fırın
  - C) Enes → El feneri
  - D) Soner → Elektrik motoru

22. Şekildeki düzenekte abajurun ışık vermesi, aşağıdaki enerji dönüşümlerinden hangisi ile gerçekleşir?

- A) Elektrik enerjisinin ısı ve mekanik enerjisine
- B) Işık enerjisinin elektrik enerjisine
- C) Işık enerjisinin elektrik, ısı ve ışık enerjisine
- D) Hareket enerjisinin elektrik, ısı ve ışık enerjisine



23. Elektrikli bir su ısıtıcısı için aşağıda verilen kavram haritasında, X ve Y kutularına aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?



- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| X                    | Y                 |
| A) Su miktarı        | Akım geçme süresi |
| B) Direnç            | Akım geçme süresi |
| C) Su miktarı        | Direnç            |
| D) Termometre sayısı | Gerilim           |

24. Fen bilimleri öğretmeni Ali öğretmen öğrencilerine elektrik sigortalarını anlatırken aşağıdaki ifadeyi kullanıyor. İfadenin doğru olarak tamamlanabilmesi için aşağıdaki seçeneklerden hangisiyle devam etmesi gerekir?

**Ali öğretmen:** Elektrikli aletlerde sigorta kullanımını önemlidir.

- A) ... çünkü elektrikli aletlerin daha az enerji harcaması sağlanır.  
 B) ... çünkü sigorta kullanılan elektrikli aletler daha verimlidir.  
 C) ... çünkü sigorta sayesinde elektrikli aletin harcadığı güç miktarı hesaplanabilir.  
 D) ... çünkü sigorta sayesinde yüksek akımın sebep olabileceği tehlikeler önlenmiş olur.

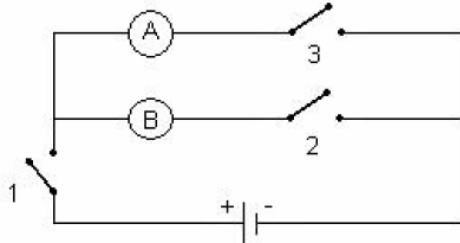
25.



Aşağıdaki devrede anahtar kapatıldığında bir ütünün çektiği akım şiddeti verilmiştir. Buna göre devredeki sigorta ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

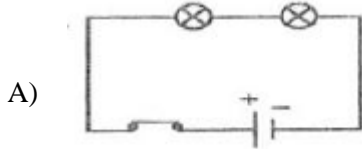
- A) Devredeki sigortanın değeri 4 amperden küçük olmalıdır.  
 B) Devredeki sigortanın değeri 4 amperden biraz büyük olmalıdır.  
 C) Sigortanın olduğu devrede ütü 60 amperlik akımla da kolaylıkla çalışabilir.  
 D) Ütünün zarar görmeden çalışabilmesi için devredeki anahtarı kapatmak gerekir.

26. Aşağıda verilen elektrik devresinde yalnızca B lambasının yanması için hangi anahtarlar kapatılmalıdır?

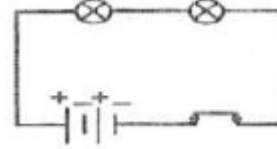


- A) 1 ve 2  
 B) 1 ve 3  
 C) 2 ve 3  
 D) 1, 2 ve 3

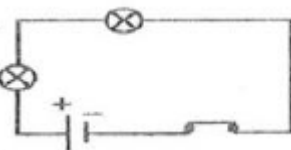
27. Aşağıdaki özdeş ampullerle oluşturulan elektrik devrelerinden hangisindeki ampul **ışık vermez?**



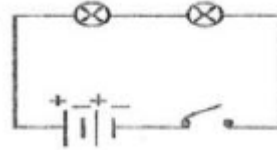
B)



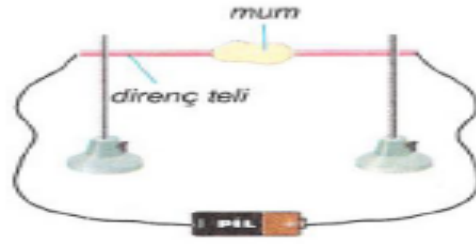
C)



D)



28.

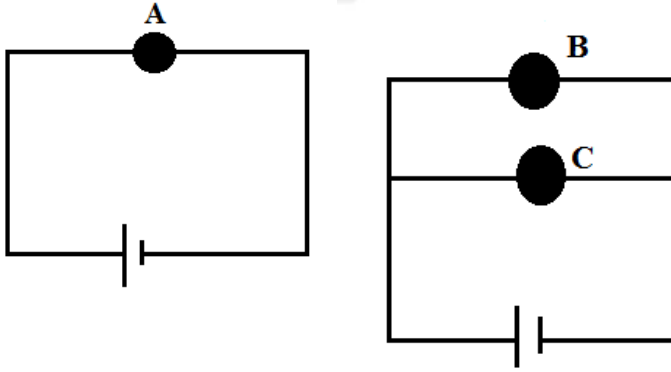


Aşağıdaki deneyde, bir direnç telinin ortasına tutturulmuş mum, pil takıldıktan bir süre sonra erimektedir. Bu olayı değerlendiren öğrencilerden hangilerinin yorumu **yanlıştır**?

- A) Cemil ve Elif  
 B) Didem ve Elif  
 C) Cemil ve Didem  
 D) Cemil, Didem ve Elif



29. Şekildeki özdeş üreteçlere bağlanmış özdeş lambalardan hangisi ya da hangileri **daha parlak** yanar?



- A) A lambası  
 B) A ve B lambaları  
 C) B ve C lambaları  
 D) Tüm lambalar eşit parlaklıkta yanar

Test soruları sona erdi, lütfen cevaplarınızı kontrol ediniz.

### EK-3: Elektrik Enerjisi Ünitesi Başarı Testi

#### Sevgili Öğrenciler,

Bu test elektrik enerjisi ünitesindeki kazanımların, öğrenilip öğrenilmediğini anlamak amacıyla oluşturulmuş 27 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir başarı testidir. Testin sonuçları önemlidir çünkü sizlere daha iyi ve anlaşılır bir fen bilimleri dersinin geliştirilmesine katkıda bulunabilecektir. Bu testten aldığınız puanlar fen bilimleri dersi başarı puanınızı etkilemeyecektir. Bu bölümdeki soruları cevaplandırmak için her bir soru için verilen 4 seçenekten birini seçmeniz gerekmektedir. Lütfen tüm soruları cevaplamaya çalışınız. Süre 40 dakikadır.

Katılımınız için teşekkür ederiz.

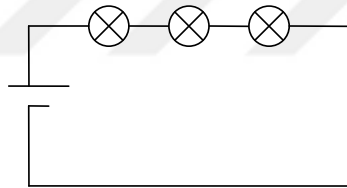
**Betül AYDIN**

**Fen Bilimleri Öğretmeni**

**Yrd. Doç. Dr. Oktay BEKTAŞ**

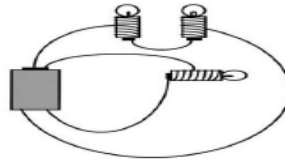
#### SORULAR

1. Aşağıdaki seri bağlı devrede özdeş lambalardan biri çıkarılıp devre tamamlanırsa sonuç ne olur?

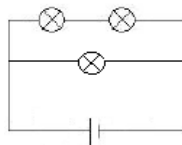


- A) Lambalar söner.  
B) Lambaların parlaklığı artar.  
C) Lambaların parlaklığı azalır.  
D) Lambaların parlaklığı değişmez.

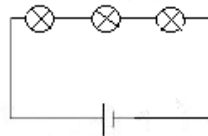
2. Aşağıda verilen devrenin şematik çizimi hangi seçenekte doğru olarak gösterilmiştir?



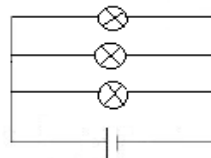
A)



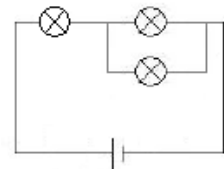
B)



C)



D)

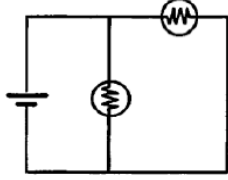


3. Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?

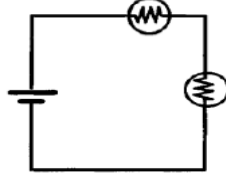
- A) Pil  
B) Direnç  
C) Reosta  
D) Anahtar



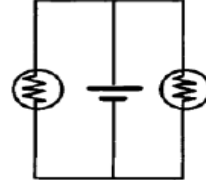
4. Aşağıdaki devreleri inceleyiniz. Bu devrelerden hangileri bir üreteç ve paralel bağlı iki lambadan oluşmaktadır?



Şekil A



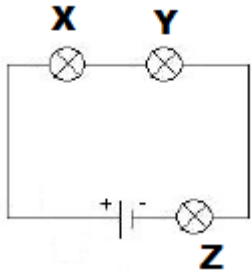
Şekil B



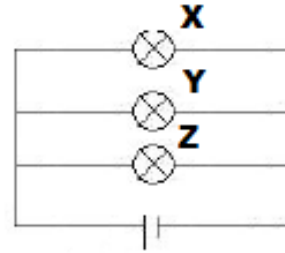
Şekil C

- A) Şekil A ve Şekil B  
 B) Şekil B ve Şekil C  
 C) Şekil A ve Şekil C  
 D) Şekil A, Şekil B ve Şekil C

5. Özdeş X, Y ve Z ampulleriyle kurulu Devre I, Devre II gibi düzenlenirse, ampullerin parlaklıkları için ne söylenebilir?



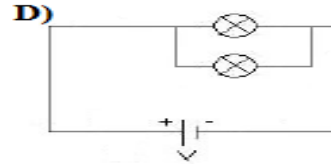
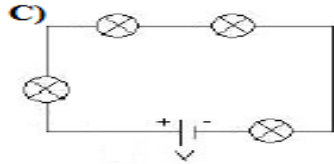
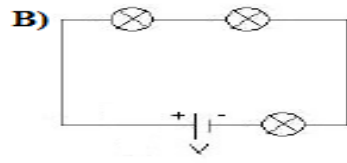
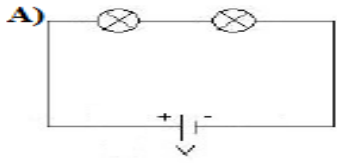
Devre I



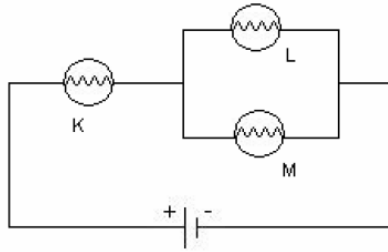
Devre II

- A) Tüm ampuller söner.  
 B) Tüm ampullerin parlaklıkları artar.  
 C) Tüm ampullerin parlaklıkları azalır.  
 D) Tüm ampullerin parlaklıkları değişmez.

6. Aşağıda verilen elektrik devrelerinin hangisinde bulunan ampuller **en parlak** yanar?

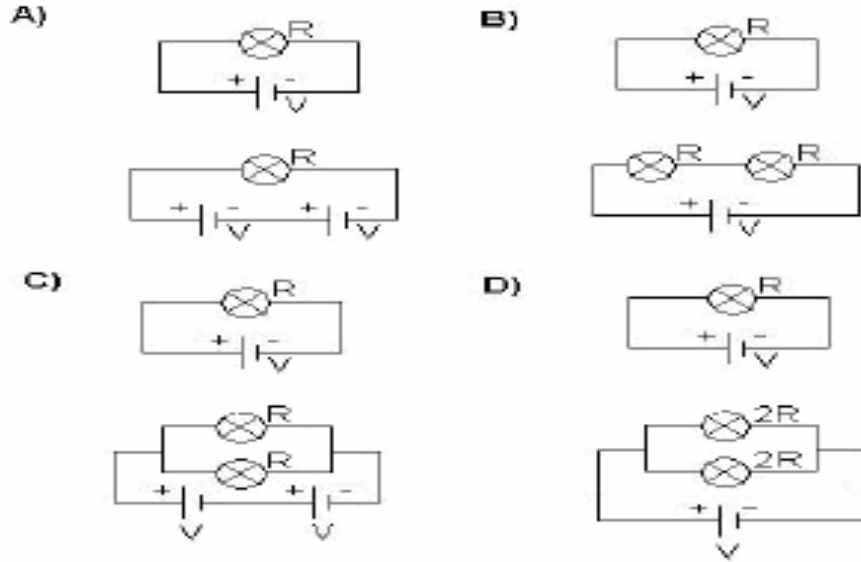


7. Dirençleri eşit olan K, L ve M lambalarının parlaklıkları arasındaki ilişki nasıl olmalıdır?



- A)  $K > L > M$   
 B)  $L = M > K$   
 C)  $K > L = M$   
 D)  $K < L < M$

8. Eşdeğer direncin artması sonucu lambaların parlaklığının azaldığını göstermek isteyen bir öğrenci aşağıdaki deney düzeneklerinden hangisini kullanmalıdır?



9. Aşağıdakilerden hangisi elektrik üretici **değildir**?

- A) Pil
- B) Reosta
- C) Jeneratör
- D) Akümülatör

10. Bir elektrik devresinden geçen akımın birimi nedir?

- A) Ohm
- B) Volt
- C) Metre
- D) Amper

11. Aşağıdaki araçların hangisi ile elektrik devresinden geçen akımın şiddeti ölçülür?

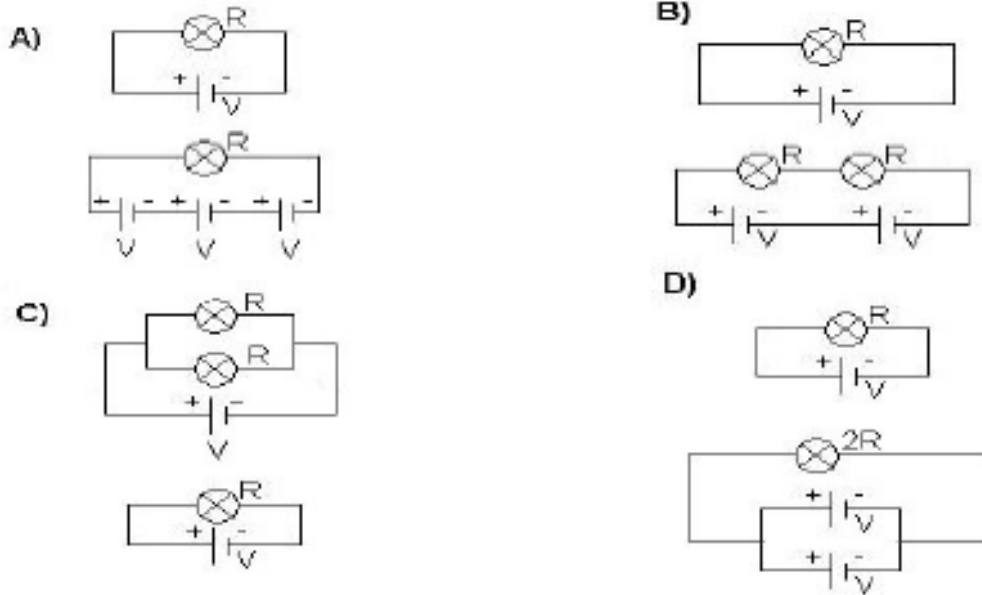
- A) Jeneratör
- B) Voltmetre
- C) Ampermetre
- D) Dinamometre

12. Öğretmen elinde çeşitli malzemelerle (güç kaynağı, anahtar, ampul, voltmetre, ampermetre, ommetre, reosta, iletken tel) sınıfa gelmiştir. Basit bir devre kurarak devreden geçen akımı ölçeceklerini söylemiştir. Bu amaçla önce malzemeleri seçmek için fikirlerini almış, daha sonra bu malzemelerin nasıl bağlanması gerektiği konusunda tartışmışlardır. Aşağıda bu tartışma sonucunda öğrencilerden gelen bazı fikirler vardır. Bu fikirlerden **hangisi hatalıdır**?
- A) Verilen malzemelerden reostanın kullanılması zorunlu değildir.  
 B) Malzemelerden voltmetre, güç kaynağı ve anahtar kullanmak yeterlidir.  
 C) Ampermetrenin doğru işleyebilmesi için devreye seri bağlanması gereklidir.  
 D) Malzemelerden iletken tel, ampermetre, ampul, güç kaynağı ve anahtar kullanmak yeterlidir.

13. Voltmetre için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

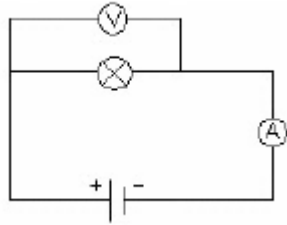
- A) Birimi amperdir.  
 B) Devreye seri bağlanır.  
 C) Devreye paralel bağlanır.  
 D) Bir elektrik devresinden geçen akım şiddetini ölçer.

14. Ampullerin uçları arasındaki potansiyel fark ile direnç arasındaki ilişkiyi incelemek isteyen Zeynep, iki ayrı devre kurarak, ikinci devrede lambaların parlaklıklarının arttığını görmek istiyor. Sizce Zeynep aşağıdaki devrelerden hangisini kurmalıdır?

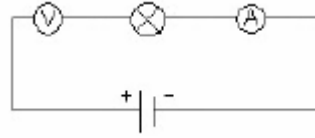


15. Ampermetre devreye seri bağlanırken voltmetre devreye paralel bağlanır. Aşağıdaki devrelerden hangisinde hem ampermetre hem de voltmetre devreye **yanlış** bağlanmıştır?

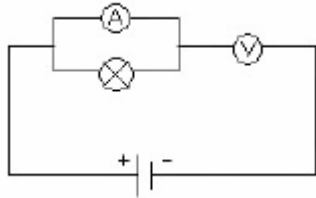
A)



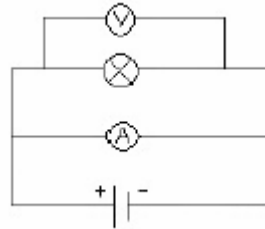
B)



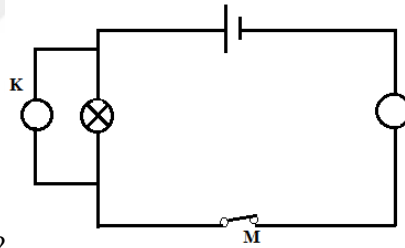
C)



D)



16. Şekildeki devrede verilen K, L ve M araçları hangi seçenekte doğru olarak



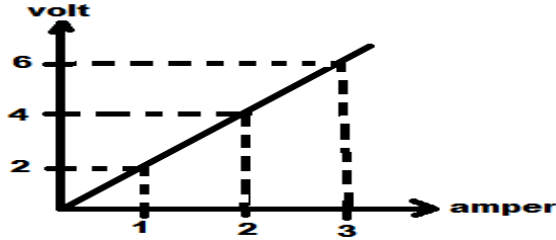
verilmiştir?

|    | K          | L          | M          |
|----|------------|------------|------------|
| A) | Anahtar    | Ampermetre | Voltmetre  |
| B) | Anahtar    | Voltmetre  | Ampermetre |
| C) | Ampermetre | Voltmetre  | Anahtar    |
| D) | Voltmetre  | Ampermetre | Anahtar    |

17. Aşağıdakilerden hangisi direncin tanımıdır?

- A) Bir elektrik devresinde birim zamanda harcanan elektrik enerjisidir.
- B) Elektronların iletken içindeki hareketidir.
- C) İletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı ile iletken üzerinden geçen akım şiddetinin oranıdır.
- D) İletken üzerinden geçen akım şiddeti ile iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkının oranıdır.

18. Aşağıdaki grafikte bir devre elemanının üzerinden geçen gerilim ve akım değerleri verilmiştir. Buna göre devre elemanının direncini bulunuz.



- A) 2 ohm B) 3 ohm C) 4 ohm D) 6 ohm

19. Öğretmen, bir gün derste kışın üşüdüğümüzde ellerimizi ısıtmak için neler yaparız diye sordu. Arkadaşlarımdan Ahmet ellerimizi birbirine sürtersek ısınırız diye cevapladı. Öğretmen nedenini sorunca Ahmet, "Sürtünen yüzeyler ısınır" açıklamasını yaptı. Bunun üzerine öğretmen, Ahmet'ten bu hipotezini sınıfta bir deneyle kanıtlamasını istedi. Ahmet aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa, hipotezini **kanıtlayamaz**?
- E) Kibrit kutusundan bir çöp çıkartıp kibrit kutusunun kenarına sürterek yakarsa;  
 F) Ayağı üşüyen bir arkadaşına birkaç kat merdiven çıkıp inmesini söyleyip sonrasında üşümenin geçip geçmediğini sorgularsa;  
 G) Kaldırıp taşımak yerine yerde sürterek taşınan metalden yapılmış masanın bacaklarının ısınmasını sağlarsa;  
 H) Ellerini belli bir süre buz torbası içinde tutmasını istediği arkadaşına, ellerini ılık suya tutmasını önerirse.

20. Aşağıdakilerden hangisi, elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürür?

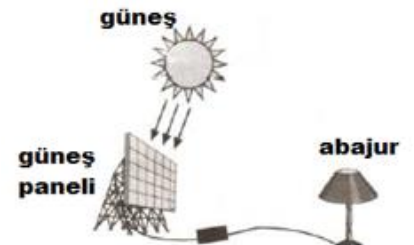
- E) Ampul  
 F) Matkap  
 G) Buzdolabı  
 H) Elektrikli ısıtıcı

21. Aşağıdaki durumlarda hangi kişinin kullanması gereken araç **yanlıştır**?

- Nilay: Hareket enerjisini elektrik enerjisine  
 Enes: Elektrik enerjisini ışık enerjisine  
 Soner: Elektrik enerjisini hareket enerjisine  
 Ebru: Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürmek istiyor.
- A) Nilay → Ütü  
 B) Ebru → Fırın  
 C) Enes → El feneri  
 D) Soner → Elektrik motoru

22. Şekildeki düzenekte abajurun ışık vermesi, aşağıdaki enerji dönüşümlerinden hangisi ile gerçekleşir?

- E) Elektrik enerjisinin ısı ve mekanik enerjisine  
 F) Işık enerjisinin elektrik enerjisine  
 G) Işık enerjisinin elektrik, ısı ve ışık enerjisine  
 H) Hareket enerjisinin elektrik, ısı ve ışık enerjisine

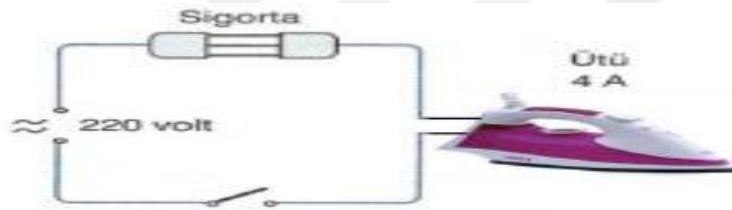


23. Fen bilimleri öğretmeni Ali öğretmen öğrencilerine elektrik sigortalarını anlatırken aşağıdaki ifadeyi kullanıyor. İfadenin doğru olarak tamamlanabilmesi için aşağıdaki seçeneklerden hangisiyle devam etmesi gerekir?

**Ali öğretmen:** Elektrikli aletlerde sigorta kullanımı önemlidir.

- A) ... çünkü elektrikli aletlerin daha az enerji harcaması sağlanır.  
 B) ... çünkü sigorta kullanılan elektrikli aletler daha verimlidir.  
 C) ... çünkü sigorta sayesinde elektrikli aletin harcadığı güç miktarı hesaplanabilir.  
 D) ... çünkü sigorta sayesinde yüksek akımın sebep olabileceği tehlikeler önlenmiş olur.

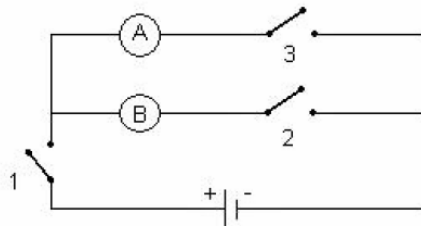
24. Aşağıdaki devrede anahtar kapatıldığında bir ütünün çektiği akım şiddeti verilmiştir. Buna göre devredeki sigorta ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?



- A) sigortanın değeri 4 amperden küçük olmalıdır.  
 B) Devredeki sigortanın değeri 4 amperden biraz büyük olmalıdır.  
 C) Sigortanın olduğu devrede ütü 60 amperlik akımla da kolaylıkla çalışabilir.  
 D) Ütünün zarar görmeden çalışabilmesi için devredeki anahtarı kapatmak gerekir.

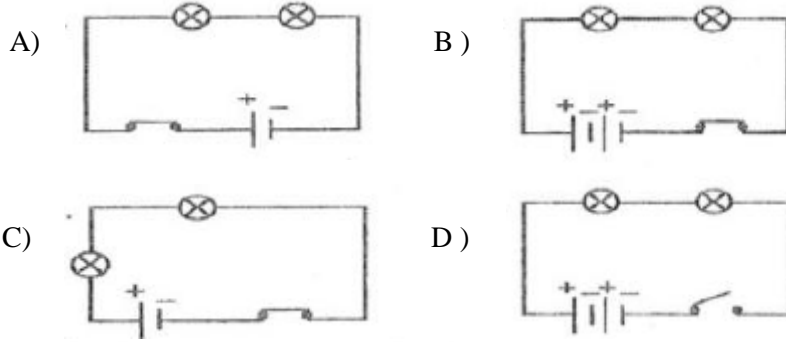
Devredeki

25. Aşağıda verilen elektrik devresinde yalnızca B lambasının yanması için hangi anahtarlar kapatılmalıdır?

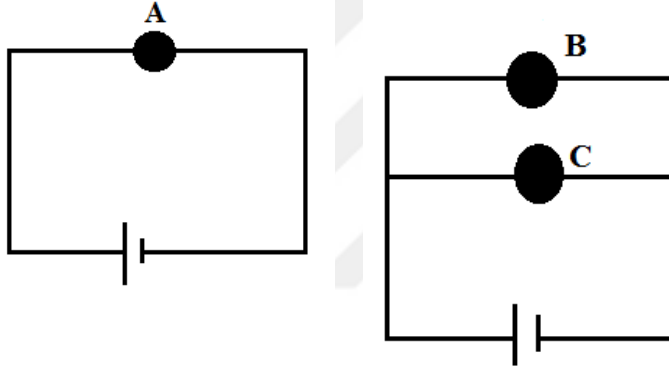


- A) 1 ve 2  
 B) 1 ve 3  
 C) 2 ve 3  
 D) 1, 2 ve 3

26. Aşağıdaki özdeş ampullerle oluşturulan elektrik devrelerinden hangisindeki ampul **ışık vermez?**



27. Şekildeki özdeş üreteçlere bağlanmış özdeş lambalardan hangisi ya da hangileri **daha parlak** yanar?



- A) A lambası
- B) A ve B lambaları
- C) B ve C lambaları
- D) Tüm lambalar eşit parlaklıkta yanar

Test soruları sona erdi, lütfen cevaplarınızı kontrol ediniz.



**CEVAP ANAHTARI****1. B****2. A****3. A****4. C****5. B****6. D****7. C****8. B****9. B****10. D****11. C****12. B****13. C****14. A****15. C****16. D****17. C****18. A****19. D****20. B****21. A****22. C****23. D****24. B****25. A****26. D****27. D**

## EK-4. Deney Grubu Ders Planı

### GÖSTERİ YÖNTEMİNE GÖRE HAZIRLANMIŞ DERS PLANLARI

#### 1. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 1:** Seri bağlanmanın nasıl olduğunu keşfeder, seri bağlı devreden oluşan bir devre şeması çizer.

#### 1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)

Seri bağlanmanın ne olduğunu keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen süsleme ışıklarını hazırlar. Ayrıca üç adet ampul, üç adet duyu, pil, pil yatağı, bağlantı kabloları ve direnç ölçer materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

#### 2. DERSE GİRİŞ:

**2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :** Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için sınıfa getirdiği süsleme ışıklarını prize takmış ve ampullerin ışık vermesini sağlamıştır. Öğrencilere ampullerin nasıl bağlandığına dikkat etmelerini söylemiştir ve onlardan bu durumla ilgili düşüncelerini almıştır. Ayrıca öğrencilere devredeki ampullerden birisi gevşetildiğinde ne olabileceğini sormuş ve öğrencilerin fikirleri alınmıştır. Bu düşüncelerden hareketle devredeki ampullerden birisini gevşeterek diğer ampullerin ışık vermediği gözlemlenmiştir.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki gözlem ve tartışma işleminden sonra elektrik devrelerinde akımın oluşması için devrenin nasıl olması gerektiği soruldu (6. sınıfta bu devrenin kapalı bir devre olması gerektiğini öğrenmiş oldukları varsayılmıştır. Bir elektrik devresinde anahtar açık ise, devrede akım dolanmaz. Bu tip devrelere açık devre denir. Anahtarın kapalı olduğu devreye kapalı devre denir. Bu devrede akım dolanır ampul ışık verir) ve öğrencilerin fikirleri alındı. Ayrıca öğrencilere “elektrik devrelerinde akımın oluşmasını sağlayan kaynak nedir?” şeklinde soru sorularak benzer şekilde tartışma ortamı sağlanmış ve 6. sınıfta öğrenmiş oldukları bilgilerinden hareketle bu kaynağın elektrik enerjisi olduğunu söylemeleri beklenmiştir.

Öğrencilerin bu ifadelerinden sonra öğretmen “evlerimizde ise sınıfta oluşturduğumuz basit elektrik devrelerimizden farklı olarak çok sayıda devre elemanı bulunur” ifadesini söylemiş ve şu soruyu yöneltmiştir: “Süsleme ışıklarında ampullerden birini gevşetmemiz durumunda diğer ampullerin ışık vermemesinin sebebi sizce ne olabilir?” Bu soruya yanıt verebilmek için ise aşağıdaki deney yapılmıştır.

#### 3. DERSİ GELİŞTİRME

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen gösteriyi tüm öğrencilerin görebileceği bir yerde yapmıştır. İlk olarak öğretmen bir ampulü kapalı olarak kurduğu devreye bağlamıştır (Kapalı devre, bütün devre elemanlarının uç uca bağlanmasıyla oluşan devredir). Öğrencilerden ampulün parlaklığını gözlemlenmelerini istemiş ve direnç ölçer yardımıyla ampulün direncini

ölçmüştür (Direnç: Maddelerin elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterilen zorluğa direnç denir). Bu esnada öğretmen tüm öğrencilerin görebilmesi amacı ile sınıfta dolaşarak devreyi arka tarafta kalan ve görme açısından zorluk yaşayan öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Ayrıca ölçüm sonucunu tahtaya yazmıştır. (ölçüm sonucu: .....)

### **3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılımı (15 dk) :** Sınıf dört gruba ayrılmıştır.

Öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. İlk önce her gruptan bir ampulün bağlı olduğu kapalı devre oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra seri bağlı devrelerin nasıl oluştuğunu keşfetmeleri amacıyla 2. ve 3. ampuller her gruba verilmiş ve bu ampullerin uç uca olacak şekilde devreye bağlanmaları istenmiştir. Öğretmen, “seri bağlı bir devrede ampullerin her zaman yan yana mı olması gerekir?” şeklinde gruplara bir soru yönelterek tartışma ortamı sağlamış ve tartışma sonunda bu durumun geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır. Deney sonunda öğretmen grupların oluşturmuş olduğu kapalı devrenin seri bağlı devre olduğunu söylemiş ve şu tanımları yapmıştır: “Bir devrede ampullerin ya da dirençlerin uç uca bağlanmasıyla elde edilen bağlama şekline seri bağlama adı verilmektedir.” Öğrencilerin bu tanım ile deneydeki bilgilerini birleştirerek seri bağlı devrenin açıklamasını aşağıda verilen çalışma kağıtlarına kendilerine göre yazmalarını istemiştir.

## **4. DERSİ BİTİRME**

### **4.1. Denevin değerlendirilmesi (10 dk) :**

Öğrenciler tarafından yukarıda oluşturulan devrenin şemasını, kendilerine dağıtılan çalışma kağıdı üzerinde çizmeleri istenir. Bu çizim için gerekli olan devre elemanlarının sembollerinin 6.sınıfta öğrenilmiş olduğu varsayılmıştır. ( PİL:  $\begin{array}{c} | \\ + \\ | \\ - \end{array}$  ; Ampul:  $\text{---}\otimes\text{---}$  ; Direnç:  $\text{---}\sphericalangle\sphericalangle\text{---}$  ; İletken:  $\text{---}$ ). Öğretmen her grup arasında dolaşarak öğrencilere devre şeması ile ilgili çizimleri hakkında dönüt verir. Yardım isteyen öğrencilere ipucu verir ve rehberlik eder. Ayrıca çalışma kağıdında yer alan diğer sorular için ders esnasında ve sonrasında öğrencilere geri dönütler verilmiştir.

Çalışma kağıdı 1: Seri bağlı devre şeması çizimi

|   |             |
|---|-------------|
| Araştırma sorumuz:  | ..... grubu |
| Seri bağlı devre tanımını kendi ifadelerinizle yan taraftaki boşluğa yazınız.           |             |
| Oluşturduğunuz devrenin, devre elemanlarının sembollerini kullanarak, şemasını çiziniz. |             |

## **2. DERS: SÜRE 40 DAKİKA**

**KAZANIM 2:** Paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.

### **1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)**

Paralel bağlanmanın ne olduğunu keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen dersten önce hazırladığı paralel bağlı devreyi sınıfa getirmiş ve ders esnasında önceki derse vurgu yapmak amacı ile kullanmıştır (örneğin, öğretmen seri bağlı bir devrede devredeki ampullerden birisi gevşetilince ne olacağını sınıfa sormuş, aynı durumun şu anda göstermiş olduğu devre için geçerli olup olmayacağını tartışmaya açmıştır). Ayrıca üç adet ampul, üç adet duyu, pil, pil yatağı, bağlantı kabloları ve direnç ölçer materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

### **2. DERSE GİRİŞ:**

**2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :** Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için sınıfa getirdiği paralel bağlı devredeki anahtarı kapatarak ampullerin ışık vermesini sağlamıştır. Öğrencilere ampullerin nasıl bağlandığına dikkat etmelerini söylemiş ve onlardan bağlamanın şekliyle ilgili veya seri bağlamadan farkı olup olmadığı ile ilgili düşüncelerini almıştır. Ayrıca öğrencilere devredeki ampullerden birisi gevşetildiğinde ne olabileceğini sormuş ve öğrencilerin fikirleri alınmıştır. Bu düşüncelerden hareketle devredeki ampullerden birisini gevşetmiş ve diğer ampullerin ışık vermeye devam ettiği gözlemlenmiştir. Böylece seri bağlı devrede ışık vermeyeceğini bilen ve paralel bağlı devre için de aynı cevabı veren öğrencilerin kavram yanlışlığı giderilmiştir.

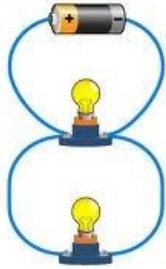
**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki gözlem ve tartışma işleminden sonra öğrencilerden, evde veya sınıfta bir lambanın patlaması durumunda diğer lambaların ışık vermeye devam edip etmeyeceği sorularak onların derse katılımı sağlanmıştır. Ardından öğretmen şu soruyu sormuştur: “oluşturulan bu devrede ampullerin bir tanesinin gevşetilmesi durumunda diğer ampullerin ışık vermesinin sebebi sizce ne olabilir?” Bu soruya yanıt verebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

## **3. DERSİ GELİŞTİRME**

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen gösteriyi tüm öğrencilerin görebileceği bir yerde yapmıştır. İlk olarak, iki ampülü paralel bağlı olacak şekilde kapalı olarak kurduğu devreye bağlamıştır (Bir elektrik devresinde anahtar açık ise, devrede akım oluşmaz. Bu tip devrelere açık devre denir. Anahtarın kapalı olduğu devreye kapalı devre denir. Bu devrede akım oluşur, ampul ışık verir). Öğrencilerden ampulün parlaklığını gözlemlenmelerini istemiştir. Bu esnada öğretmen tüm öğrencilerin görebilmesi amacı ile sınıfta dolaşarak devreyi görme açısından zorluk yaşayan öğrencilerin görmesini sağlamıştır (öğrenciler tüm dersler boyunca U şeklinde bir düzen içerisinde sınıf ortamında oturmuşlardır).

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılımı (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. İlk önce her gruptan bir ampulün bağlı olduğu

kapalı devre oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra öğretmen iki ampulün paralel bağlı olduğu bir devre oluşturmalarını istemiştir. Paralel bağlamanın nasıl olacağına karar veremeyen gruplara matematikteki paralel kavramının anlamı sorulmuş ve tartışılmıştır. Bu yönlendirmeye rağmen bu devreyi oluşturamayan gruplara öğretmen “acaba şu şekilde olabilir mi?” şeklinde yönlendirmeler yaparak her grubun devreyi tamamlaması sağlanmıştır. Hatta öğretmen grupların devrelerini oluşturmaları esnasında birbirlerinden fikir alışverişinde bulunmalarını sağlamıştır.



Öğretmen sonuca varmak amacı ile grupların oluşturmuş oldukları kapalı devrenin paralel bağlı devre olduğunu söylemiş ve şu tanımları yapmıştır: “Bir devrede ampullerin ya da dirençlerin birer uçları aynı noktada birleştirilerek elde edilen bağlama şekline paralel bağlama adı verilmektedir”. Gruplar bu tanımdan ve kurdukları devreden yola çıkarak paralel bağlı devre ile ilgili ne anladıklarını ve devrenin şemasını aşağıda verilen çalışma kağıdına yazmışlar ve çizmişlerdir.

#### 4. DERSİ BİTİRME

##### 4.1. Denevin değerlendirilmesi (10 dk):

Öğrenciler tarafından yukarıda oluşturulan devrenin şemasını, kendilerine dağıtılan çalışma kağıdı üzerinde çizmeleri istenir. Bu çizim için gerekli olan devre elemanlarının sembollerinin 6.sınıfta öğrenilmiş olduğu varsayılmıştır. ( PİL:  $\begin{array}{c} | \\ \text{+} \\ | \\ \text{-} \end{array}$  ; Ampul:  $\text{---}\otimes\text{---}$  ; Direnç:  $\text{---}\sphericalangle\sphericalangle\sphericalangle\text{---}$  ; İletken:  $\text{---}$ ). Öğretmen her grup arasında dolaşarak öğrencilere devre şeması ile ilgili çizimleri hakkında dönüt verir. Yardım isteyen öğrencilere ipucu verir ve rehberlik eder. Ayrıca çalışma kağıdında yer alan diğer sorular için ders esnasında ve sonrasında öğrencilere geri dönütler verilmiştir.

Çalışma kağıdı 2: Paralel bağlı devre şeması çizimi

|  |             |
|--|-------------|
| Araştırma sorumuz:   | ..... grubu |
| Paralel bağlı devrenin ne olduğunu kendi ifadelerinizle yan tarafta verilen boşluğa yazınız.   |             |
| Oluşturduğunuz devrenin, devre elemanlarının sembollerini kullanarak, şemasını çiziniz.  |             |
| 20 adet ampulden oluşan bir süsleme ışığı yaptığınızı düşününüz. Bu devredeki ampulleri seri mi yoksa paralel bağlamayı mı tercih edersiniz? |             |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| Nedeniyle beraber yan tarafa yazınız. |  |
|---------------------------------------|--|



### 3. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 3:** Ampullerin seri bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.

#### **1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)**

Seri bağlanmada parlaklık farklılığının nasıl olduğunu keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen süsleme ışıklarını hazırlamış ve derse getirmiştir. Ayrıca üç adet ampul, üç adet duy, pil, pil yatağı, bağlantı kabloları ve direnç ölçer materyallerini de deney yapmak için ders öncesi hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

#### **2. DERSE GİRİŞ:**

##### **2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :**

Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için sınıfa bir önceki ders getirdiği süsleme ışıklarını tekrar prize takmış ve ampullerin ışık vermesini sağlamıştır. Öğrencilere ampullerin nasıl bağlandığına dikkat etmelerini, edindikleri bilgilere göre bunun ne tür bağlı bir devre olduğunu sınıfa sormuştur. Gelen cevaplar sınıfla birlikte tartışılmış ve devrenin seri bağlı bir devre olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilere devredeki ampullerin birisi gevşetildiğinde ne olabileceğini sormuş ve geçen dersin tekrarı yapılarak öğrencilerin bilgilerini tazelemeye çalışmıştır. Sonuç olarak gevşeme sonucu diğer ampullerin söneceği sonucuna ulaşılmıştır. Ardından bu kez devredeki ampul sayısının artması veya azalması durumunda ampullerin parlaklığında nasıl değişim beklediklerini sorarak öğrencilerin fikirlerini almıştır.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen neden seri bağlı devrede bir ampulün gevşetilmesi durumunda diğerlerinin de söndüğünü öğrencilere sorarak (seri bağlanma durumunda bütün devre elemanlarının üzerinden aynı akım geçer), öğrencilerin fikirlerini almıştır. Öğrencilerin ifadelerinden sonra öğretmen “Seri bağlı bir devreye ampul eklendiği veya çıkartıldığı durumda ampulün parlaklığına bir etkisi olabilir mi? Neden?” sorusunu yöneltmiş, öğrencilerden gelen fikirlerin doğru veya yanlışlığını görebilmek için aşağıdaki deney yapmıştır.

### 3. DERSİ GELİŞTİRME

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen gösteriyi tüm öğrencilerin görebileceği bir yerde yapmıştır. İlk olarak öğretmen bir ampulü kapalı olarak kurduğu devreye bağlamıştır (Kapalı devre, bütün devre elemanlarının uç uca bağlanmasıyla oluşan devredir). Ardından direnç ölçerin devreye nasıl bağlandığını göstermiştir. Öğrencilerden ampulün parlaklığını gözlemlenmelerini istemiş ve direnç ölçer yardımıyla ampulün direncini ölçmüştür (Maddelerin elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterilen zorluğa direnç denir. Bu tanım 6.sınıf programında öğrencilere verilmiştir). Bu esnada öğretmen tüm öğrencilerin görebilmesi amacı ile sınıfta dolaşarak devreyi arka tarafta kalan ve görme açısından zorluk yaşayan öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Ayrıca ölçüm sonucunu tahtaya yazmıştır.

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılımı (15 dk) :** Dört gruba ayrılmış olan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. İlk önce her gruptan bir ampulün bağlı olduğu

kapalı devre oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra seri bağlı devrelerde parlaklığın nasıl değiştiğini keşfetmeleri amacıyla 2. ve 3. ampuller her gruba verilmiş ve bu ampullerin uç uca olacak şekilde devreye bağlanmaları istenmiştir. Bu esnada her bir ampulün eklenilmesi durumunda da parlaklığı gözlemlenmelerini söylemiştir. Öğrenciler ampul sayısı arttıkça parlaklığın azaldığını gözlemlemişlerdir. Öğretmen sonuca varmak amacı ile grupların oluşturmuş oldukları devrelerdeki ampul parlaklığı hakkında; “seri bağlı devrelerde ampul sayısı arttıkça ampul parlaklığının azalacağını” söylemiştir.

#### 4. DERSİ BİTİRME

##### **4.1. Deneyin değerlendirilmesi (10 dk ):**

Öğretmen öğrencilerden, yukarıda oluşturulan devrelerdeki direnci her bir ampulün eklenmesinin ardından direnç ölçer yardımıyla ölçmelerini istemiştir. Gözlemledikleri direnç değerini kendilerine dağıtılan çalışma kâğıdı üzerine not etmelerini belirtmiştir. Öğrencilerin 6. sınıf fen ve dersinde öğrendikleri direnç ile ilgili ön bilgilerine dayanarak, öğretmen her gruptan ampullerin parlaklıklarındaki farklılık ile direnç arasında bir ilişki olup olmadığını tartışmalarını istemiştir.

Öğretmen her grup arasında dolaşarak öğrencilere direnç ölçerin doğru kullanıldığına dair dönütler vermiştir. Yardım isteyen öğrencilere ipucu verip rehberlik etmiştir. Ardından çalışma kâğıdındaki “Seri bağlı bir devreye ampul eklendiği veya çıkartıldığı durumda ampulün parlaklığına bir etkisi olabilir mi? Neden?” sorusuna dair boş bırakılan alanı doldurmalarını istemiştir. Öğrenci cevaplarını değerlendirip dönütler vermiştir (Direncin, elektrik akımına karşı gösterilen zorluk olduğunu öğrencilerin 6. Sınıfta öğrendikleri varsayılmıştır. Öğrenciler deney esnasında ampul sayısı artırıldıkça direncin de arttığını gözlemlemiş, buna karşılık ampullerin parlaklıklarının azaldığını da gözlemlemişlerdir. Öğrencilerden seri bağlı ampullerden oluşan devrenin toplam direncinin, her bir ampulün dirençlerinin toplamına eşit olacağı sonucunu çıkarmaları beklenmiştir. Öğretmenin öğrencilerle yapmış olduğu tartışmalar sonucunda, ampullerin parlaklığının azalma sebebi olarak devrenin toplam direncinin artması görülmüştür.

Çalışma kâğıdı 3: Seri bağlı ampul sayısına göre okunan direnç değerleri

| Araştırma sorumuz:  | ..... grubu          |
|---|----------------------|
| Seri Bağlı Ampul Sayısı   | Okunan Direnç Değeri |
| 1   |                      |
| 2   |                      |
| 3   |                      |
| <p>“Seri bağlı bir devreye ampul eklendiği veya çıkartıldığı durumda ampulün parlaklığına bir etkisi olabilir mi? Neden?” Cevabınızı aşağıdaki boş alana yazınız.</p> |                      |



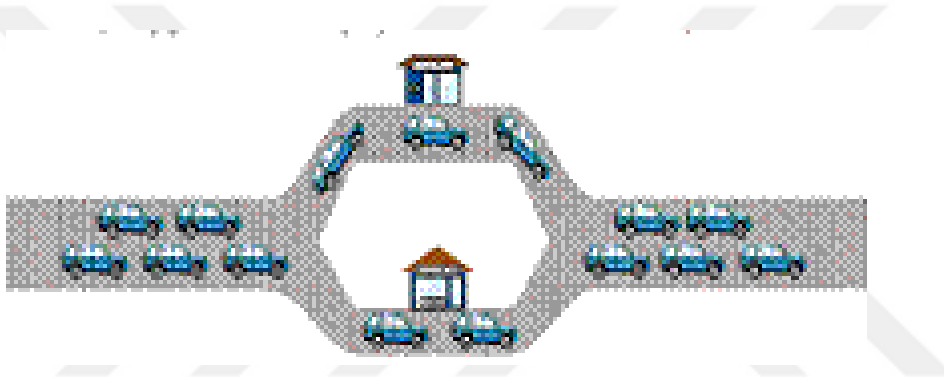


#### 4. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 4:** Ampullerin paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.

##### **1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)**

Paralel bağlanmada parlaklık farklılığının nasıl olduğunu keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen dersten önce hazırladığı taşıt yolu görsel materyalini kullanmıştır. Bu materyali hazırlamak için karton üzerinde oyuncak arabalar kullanılmıştır. Öğretmen taşıtların ilerlediği üst yolda yol çalışması olduğunu, bu sebeple üst yolun trafiğe kapatıldığını düşünmelerini istemiştir. Bu durumda alt yolda trafik akışı olup olmayacağını öğrencilere sormuştur.



Ayrıca üç adet ampul, üç adet duy, pil, pil yatağı ve bağlantı kabloları materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

##### **2. DERSE GİRİŞ:**

###### **2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :**

Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için sınıfa getirdiği üç boyutlu taşıt yolu materyalini öğretmen masasının üzerine koymuştur. Öğrencilere taşıt yollarına dikkat etmelerini, edindikleri bilgilere göre bunu elektrik devresine benzetirsek ne tür bağlanmış bir devre olabileceğini sınıfa sormuştur. Paralel bağlı devre olduğuna yönelik gelen cevapların doğru olduğunu belirterek öğrencilere üst yolda yol çalışması vb. sebeplerle yolun trafiğe kapatıldığını düşünmelerini istemiştir. Bu durumda alt yolda trafik akışı olup olmayacağını öğrencilere sorarak paralel bağlı devrelerde bir ampulün sönmesi durumunda diğer ampullerin bu durumdan etkilenmeyeceği bilgisini tazelemeye çalışmıştır. Ardından bu kez devredeki ampul sayısının artması veya azalması durumunda ampullerin parlaklığında nasıl değişim beklediklerini sorarak öğrencilerin fikirlerini almıştır.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen neden paralel bağlı devrede bir ampulün gevşetilmesinin diğer ampulleri etkilemediğini öğrencilere sorarak, öğrencilerin fikirleri almıştır. Dolayısıyla öğrencilerden her bir kolun devreyi tamamlayabildiği cevabını beklemiştir. Öğrencilerin ifadelerinden sonra öğretmen bu kez

devredeki ampul sayısının artması veya azalması durumunda ampullerin parlaklığında nasıl değişim beklediklerini sorarak öğrencilerin fikirlerini almıştır. Bu soruya yanıt verebilmek için aşağıdaki deney yapılmıştır.

### 3. DERSİ GELİŞTİRME

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen gösteriyi tüm öğrencilerin görebileceği bir yerde yapmıştır. İlk olarak öğretmen sınıfa getirdiği üç boyutlu taşıt yolu görsel materyalinde alt yolda oyuncak bir arabayı çekip bırakmış ve hızını gözlemlemiştir. Ardından öğretmen üst yolun trafiğe açılmasının alt yoldaki arabanın gidişini etkileyip etkilemeyeceğini sormuştur. Gelen cevaplar doğrultusunda üst yol ve alt yolda iki farklı arabayı çekip bırakarak öğrencilerin üst yolda ve alt yoldaki arabaların hızlarının birbirini etkilemediğini gözlemlenmesini sağlamıştır. Bu esnada öğretmen tüm öğrencilerin görebilmesi amacı ile sınıfta dolaşarak materyali arka tarafta kalan ve görme açısından zorluk yaşayan öğrencilerin görmesini sağlamıştır

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılımı (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. İlk önce her gruptan bir ampulün bağlı olduğu kapalı devre oluşturmaları istenmiştir. Daha sonra paralel bağlı devrelerde parlaklığın nasıl değiştiğini keşfetmeleri amacıyla 2. ve 3. ampuller her gruba verilmiş ve her bir ampulün paralel olacak şekilde devreye bağlanmaları istenmiştir. Bu esnada her bir ampulün eklenmesi durumunda da parlaklığı gözlemlenmesini söylemiştir. Öğretmen sonuca varmak amacı ile grupların oluşturmuş oldukları devrelerdeki ampul parlaklığı hakkında; “paralel bağlı devrelerde ampul sayısı arttıkça ampul parlaklığının değişmeyeceğini” söylemiştir.

### 4. DERSİ BİTİRME

#### 4.1. Deneyin değerlendirilmesi (10 dk) :

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip ve rehberlik etmiştir. Ardından çalışma kâğıdındaki “paralel bağlı ampul sayısı arttıkça devrenin direnci ve ampul parlaklığı nasıl etkilendi?” sorusuna dair alanı doldurmalarını istemiştir. Öğrenci cevaplarını değerlendirip dönütler vermiştir.

Çalışma kâğıdı 3: Paralel bağlı ampul sayısına göre okunan direnç değerleri

|  |             |
|--|-------------|
| Araştırma sorumuz:   | ..... grubu |
| Paralel bağlı ampul sayısı arttıkça devrenin direnci ve ampul parlaklığı |             |

nasıl etkilendi? Cevabınızı aşağıdaki boş alana yazınız.



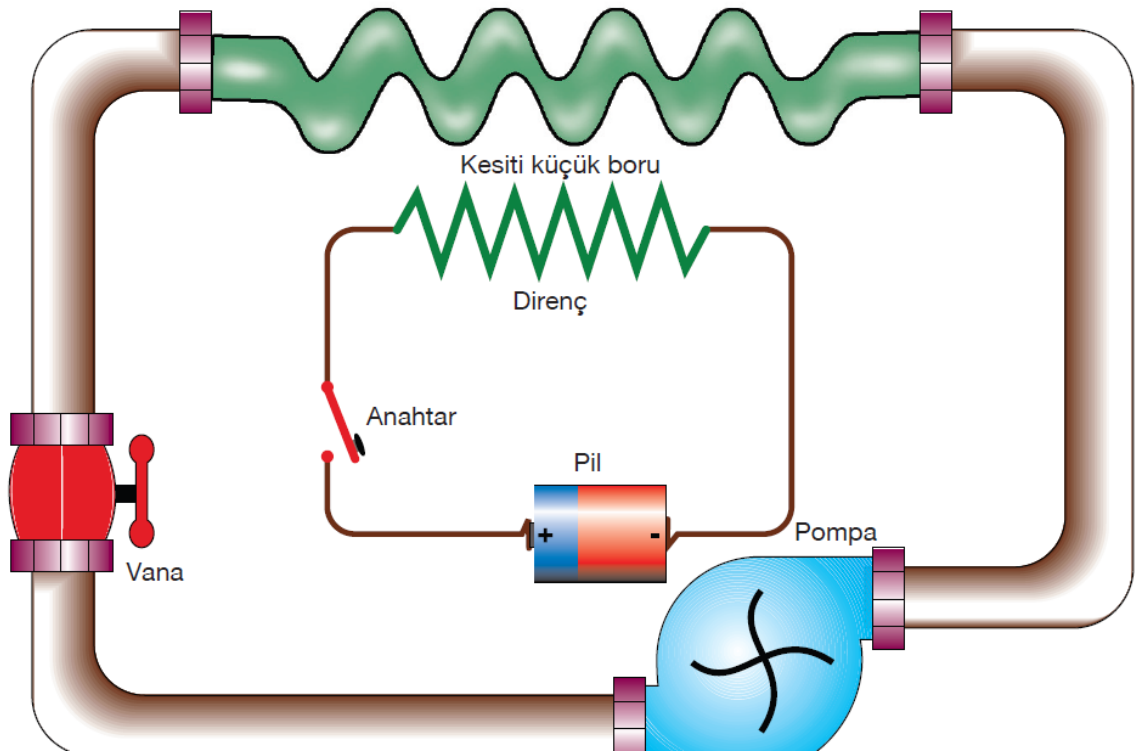
## 2. HAFTA

### **5. DERS: SÜRE 40 DAKİKA**

**KAZANIM 5:** Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu bilir.

#### **1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)**

Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen derste önceden hazırladığı su tesisatı görsel materyalini kullanmıştır. Bu materyali hazırlamak için karton üzerinde renkli çizimler yapılmıştır.



Ayrıca pil, ampul, bağlantı kabloları, anahtar ve pil yatağı materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

## **2. DERSE GİRİŞ:**

### **2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :**

Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için sınıfa getirdiği su tesisatı materyalini öğretmen masasının üzerine koymuştur. Su tesisatında vananın açılmasıyla su, borular içinde akmaya başlayacaktır dedikten sonra, boruların ince kısmından geçerken suyun akışında nasıl değişim beklediklerini sormuştur. Suyun akışında zorluk olacağı yönünde gelen cevapları doğru kabul

ederek bu kısmı basit elektrik devresinde dirence benzetmiştir. Pompanın su tesisatındaki görevini sormuş ve öğrencilerden fikirlerini almıştır. Öğrencilerin cevaplarının ardından, su pompaya geldiğinde pompa tarafından itilerek hareketine sürekli devam edeceğini belirtmiştir. Ardından suyu açıp kapama görevi gören vananın basit elektrik devresinde hangi devre elemanına karşılık gelebileceğini sormuş ve anahtar olduğunu söyleyen öğrencilerin doğru cevap verdiğini belirtmiştir.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen elektrik devresinde de benzer durumun görüldüğünü belirterek, su tesisatında suyun borulardaki hareketini sağlayan pompanın devrede hangi elemana karşılık geleceğini sormuştur. Gelen cevaplar doğrultusunda bunun elektrik enerjisi kaynağına karşılık geldiğini belirterek kavram yanlışlığını önlemek amacı ile şu açıklamayı yapmıştır: “ Su tesisatında yer alan ince boruyu devredeki dirence, vanayı ise elektrik devresindeki anahtara benzettik. Fakat suyun akışı ile elektrik akımı arasında önemli bir farklılık vardır. Yükler, boruda akan su gibi kapalı devre boyunca iletken kablunun bir ucundan diğer ucuna gitmez. Elektrik enerjisinden yararlanabilmek için yüklerin kinetik enerjilerinin devamlı birbirlerine aktarılması gerekir. Negatif yüklerin kinetik enerjilerinin devamlı aktarımına elektrik akımı adı verilir.” Elektrik akımının tanımının yapılmasının ardından öğretmen öğrencilere şu soruyu yöneltmiştir: Sizce enerji kaynağı olmadan bir devrede elektrik akımı olabilir mi? Öğrencilerden gelen cevapların doğru veya yanlış olduğunu gösterebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

### **3. DERSİ GELİŞTİRME**

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen gösteriyi tüm öğrencilerin görebileceği bir yerde yapmıştır. İlk olarak öğretmen pil, ampul, bağlantı kabloları, anahtar ve pil yatağı kullanarak basit bir elektrik devresi kurmuştur. Anahtarı kapatarak ampulün ışık vermesini sağlamış ve hangi durumlarda bu ışığın söneceğini tahmin etmelerini isteyerek tahminlerini çalışma kâğıtlarına yazmalarını istemiştir.

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılması (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. İlk önce her gruptan bir ampulün bağlı olduğu kapalı devre oluşturmaları ve anahtarı kapatarak ampullerin ışık vermelerini sağlamaları istenmiştir. Ardından çalışma kâğıdında yer alan yönergeleri uygulamaları ve sonuçlarını not etmeleri istenmiştir.

### **4. DERSİ BİTİRME**

#### **4.1. Denevin değerlendirilmesi (10 dk) :**

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip ve rehberlik etmiştir. Ardından grupların çalışma kâğıtlarındaki cevaplarını değerlendirip dönütler vermiştir. Öğretmen sonuca varmak amacı ile elektrik devrelerinde akımın oluşması için bir enerji kaynağının gerektiğini belirterek bu kaynaktan yüklerin enerji kazanacağını söylemiştir. Yüklerin kazandıkları enerjiyi birbirlerine aktarmaları sonucunda da elektrik akımı oluşacağını ifade etmiştir. Bilinen başlıca enerji kaynaklarının pil, akü, batarya ve jeneratörler olduğunu söyleyerek dersi bitirmiştir.

Çalışma kâğıdı 4: Devrede elektrik akımı var mıdır?

|  |             |
|--|-------------|
| Araştırma sorumuz:   | ..... grubu |
| Ampul hangi durumlarda ışık vermeyecektir? Yazınız.  |             |
| Pili devreden çıkartınız. Devrede pil olmayınca ampul ışık vermiş midir? Neden? Devredeki pilin görevi nedir? Yazınız.   |             |
| Pili yerine takıp, anahtarı açık konuma getiriniz. Anahtar açılınca ampul ışık vermiş midir? Neden? Yazınız.   |             |
| Anahtarı kapatıp bağlantı kablolarından birini devreden çıkartınız. Bağlantı kablolarından biri devreden çıkartılınca ampul ışık vermiş midir? Neden? Yazınız. |             |
| Bir elektrik devresinde elektrik akımı oluşması için neden devrenin kapalı olması gerekir? Yazınız.  |             |
| Başlıca enerji kaynakları neler olabilir? Yazınız.   |             |





## 6. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 6:** Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder.

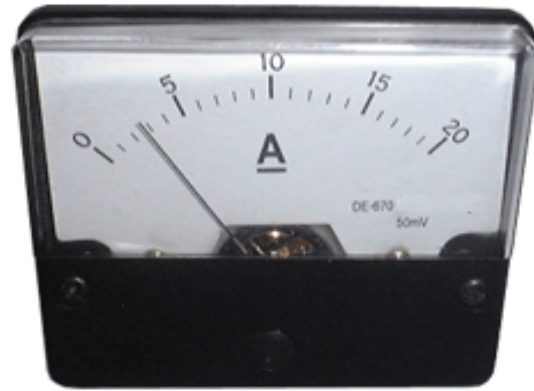
### 1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)

Ampermetrenin devreye nasıl bağlandığını keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen derste önceden hazırladığı şarj aletini ve ampermetreyi sınıfa getirmiştir.

Ayrıca pil, ampul, duy, bağlantı kabloları, anahtar, pil yatağı ve ampermetre materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

### 2. DERSE GİRİŞ:

#### 2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :



Öğr

etmen öğrencileri güdüleyebilmek için sınıfa getirdiği ampermetreyi öğrencilere göstererek üzerindeki “A” harfine dikkat etmelerini söylemiştir. Ardından şarj aletini öğrencilere göstererek üzerinde yazan sayısal değerlerin ve birimlerin ne anlama gelebileceğini sormuştur. Şarj aletinin üzerinde yazan “2 A” değeri ile ampermetre arasında bir bağlantı olup olmayacağını sorarak ampermetrenin elektrik devrelerinde kullanıldığını göstermeye çalışmıştır.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen elektrik akımının oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini hatırlatarak anahtar açık mı yoksa kapalı mı iken ampulün ışık vereceğini öğrencilere sorarak bilgilerini tazelemeye çalışmıştır. Anahtarın açık olması durumunda devrenin kapalı olmayacağını ve ampulün ışık vermeyeceğini ifade eden öğrencilerin doğru cevap verdiğini belirtmiştir. Bir önceki derste öğrendiklerini tekrar etmeyi amaçlayarak da akımın oluşabilmesi için devreye ne tür enerji kaynakları bağlanabileceğini sormuş ve pil, akü, batarya cevabını veren öğrencilerin de doğru olduğunu ifade etmiştir. Son olarak “peki, bir elektrik devresindeki elektrik akımını ölçebilir miyiz? Bunun için nasıl bir araç kullanılabilir?” sorusu ile dersi sürdürmüştür. Öğrencilerden gelen cevapların doğru veya yanlış olduğunu gösterebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

### 3. DERSİ GELİŞTİRME

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen gösteriyi tüm öğrencilerin görebileceği bir yerde yapmıştır. İlk olarak öğretmen pil, duy, ampul, bağlantı kabloları, anahtar ve pil yatağı kullanarak basit bir elektrik devresi kurmuştur. Anahtarı kapatarak ampulün ışık vermesini sağlamıştır. Ardından ampermetrenin devreye nasıl bağlanabileceğini öğrencilere sormuş ve tahminlerini kendi kurdukları devre üzerinde denemelerini istemiştir.

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılması (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. Bu malzemeler ile öğrencilerden kapalı bir devre oluşturmaları istenmiştir. Kurdukları devreye ampermetrenin nasıl bağlanabileceğini tahmin ederek bağlamaları, hangi durumda ampermetrenin ibresinde bir değişiklik olacağını gözlemlemeleri istenmiştir. Ardından çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek ilgili bölümleri doldurmaları istenmiştir.

### 4. DERSİ BİTİRME

#### 4.1. Denevin değerlendirilmesi (10 dk) :

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip ve rehberlik etmiştir. Ardından grupların çalışma kâğıtlarındaki cevaplarını değerlendirip dönütler vermiştir. Öğretmen sonuca varmak amacı ile elektrik akımını ölçmek için ampermetre adı verilen aracın geliştirildiğini söylemiştir. Elektrik akım şiddetinin biriminin amper olduğunu ve ampermetrenin üzerinde yazan A harfi ile gösterildiğini belirtmiştir. Çok küçük akımlar olduğunda miliamper (mA) birimi de kullanılabildiğini söylemiş ve ampermetreyi bağlarken, pilin pozitif kutbundan gelen iletkenin ucunu ampermetrenin pozitif ucuna, negatif kutbundan gelen ucunu da negatif uca bağlamaları durumunda ibrenin hareket ederek akımı ölçtüğünü, kısacası ampermetrenin devreye seri bağlandığını söyleyerek dersi bitirmiştir.

Çalışma kâğıdı 6: Elektrik akımını ölçelim

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Araştırma sorumuz: | ..... grubu |
|--------------------|-------------|

|  |  |
|--|--|
| Ampermetreyi hangi konumda bağladığınızda ibrede değişim gözlediniz? Kurduğunuz devreyi, devre elemanlarının sembollerini kullanarak yan tarafa çiziniz. |  |
| Ampermetrenin çalıştığı konumdaki bağlanma şekli seri bağlama mı yoksa paralel bağlama mıdır? Yazınız.   |  |
| Anahtar açıkken ampermetrenin ibresini gözlemleyiniz ve değeri yazınız.  |  |
| Anahtar kapalı konumda iken ampermetrenin ibresini gözlemleyiniz ve değeri yazınız.  |  |
| Elektrik akımın şiddetini ne buldunuz?   |  |
| Elektrik devresindeki akımın şiddetini ölçmek için hangi araçtan faydalanınız?   |  |

## 7. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 7:** Voltmetrenin devreye nasıl bağlandığını (seri/ paralel) keşfeder ve uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçerek birimini ifade eder.

### 1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)

Voltmetrenin devreye nasıl bağlandığını keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen önceden hazırladığı farklı gerilim değerlerine sahip pilleri (1,5 V; 3 V; 4,5 V; 9 V) ve voltmetreyi sınıfa getirmiştir.

Ayrıca pil (1,5 volt), ampul (3volt), duyu, bağlantı kabloları, anahtar, pil yatağı ve voltmetre materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

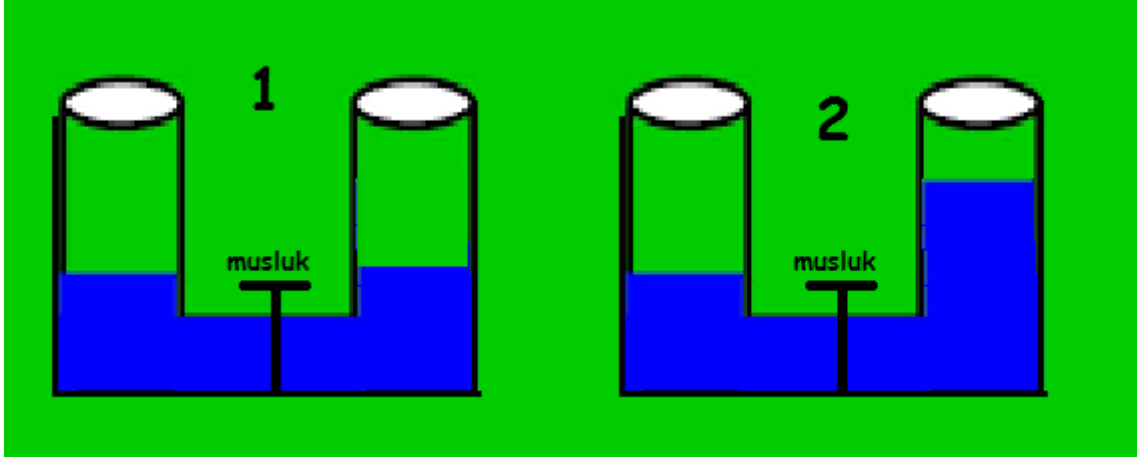
### 2. DERSE GİRİŞ:

#### 2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :



Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için sınıfa getirdiği voltmetreyi öğrencilere göstererek üzerindeki “V” harfine dikkat etmelerini söylemiştir. Ardından derse getirdiği pillerin üzerindeki değerleri incelemeleri için öğrencilere dağıtmıştır. Pillerin üzerinde yazan sayısal değerlerin ve birimlerin ne anlama gelebileceğini sormuştur. Pilin üzerinde yazan “3 V” değeri ile voltmetrenin “V” simgesi arasında bir bağlantı olup olamayacağını sorarak voltmetrenin elektrik devrelerinde kullanılacağını ipucunu vermeye çalışmıştır.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen bir önceki derste bahsedilen su tesisatı örneğini hatırlatarak suyun akışı için gerekli olan enerjiyi veren su pompasının, elektrik devresinde hangi elemana karşılık geldiğini öğrencilere sormuştur. Pil cevabı veren öğrencilerin doğru cevap verdiklerini belirterek pillerde hangi enerji dönüşümünün gerçekleştiğini sormuştur (Enerji dönüşümleri 6. sınıf fen programında yer aldığından bu konuyu öğrendikleri varsayılmıştır). Pillerin kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren düzenekler olduğunu belirten öğrencilerin, cevapları doğru olarak kabul edilmiştir. Öğretmen önceki derste öğrenilen enerji kaynakları (pil, akü, v.s.) konusuna atıfta bulunarak, pillerin depoladıkları elektrik enerjisi sayesinde devredeki yüklerle enerji aktararak elektrik akımı oluşturduğunu söylemiştir. Bir devrede akımın oluşabilmesi için devrenin açık mı yoksa kapalı mı olması gerektiğini sorarak, soru – cevap tekniği sonunda kapalı olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Son olarak “Bir devreden akımın geçebilmesi için kapalı bir devrede iletkenin iki ucu arasında yük eşitliği mi yoksa yük farkı mı olmalıdır?” sorusu ile dersi sürdürerek aşağıda yer alan görselleri öğrencilere göstermiştir.



Şekillerde yer alan kapların arasındaki musluklar açıldığında, kaç numaralı görselde, bir kaptan diğerine su akışı gerçekleşeceğini sormuştur. Öğrenciler, “1” numaralı görselde su miktarları eşit olduğundan, musluğun açılması durumunda su seviyelerinde herhangi bir değişiklik olmayacağını fakat “2” numaralı görselde su seviyeleri eşit olmadığından sağ kaptan sol kaba doğru su seviyeleri eşitlenene kadar su akışı meydana geleceğini belirtmişlerdir. Elektrik devrelerinde ise, benzer şekilde, akımın geçebilmesi için iletkenin iki ucu arasında yalnızca yük farkı olması durumunda akımın oluşacağı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerle tartışma sonucunda öğretmen, “bir devredeki iletkenin iki ucu arasındaki akımın oluşmasına sebep olan bu enerji farkına gerilim denilmektedir” şeklinde açıklama yapmıştır. Son olarak “Peki, bir elektrik devresindeki gerilimi ölçebilir miyiz? Bunun için nasıl bir araç kullanılabilir?” sorusu ile dersi sürdürmüştür. Öğrencilerden gelen cevapların doğru veya yanlış olduğunu gösterebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

### 3. DERSİ GELİŞTİRME

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** İlk olarak öğretmen pil, duy, ampul, bağlantı kabloları, anahtar ve pil yatağı kullanarak basit bir elektrik devresi kurmuştur. Anahtarı kapatarak ampulün ışık vermesini sağlamıştır. Ardından voltmetrenin devreye nasıl bağlanabileceğini öğrencilere sormuş, tahminlerini voltmetre ve devre elemanlarını kullanarak oluşturdukları devre üzerinde denemelerini istemiştir.

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılımı (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. Bu malzemeler ile öğrencilerden kapalı bir devre oluşturmaları istenmiştir. Kurdukları devreye voltmetrenin nasıl bağlanabileceğini tahmin ederek bağlamaları, hangi durumda voltmetrenin ibresinde bir değişiklik olacağını gözlemlemeleri istenmiştir. Ardından çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek ilgili bölümleri doldurmaları istenmiştir.

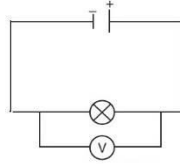
### 4. DERSİ BİTİRME

#### 4.1. Denevin değerlendirilmesi (10 dk) :

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip rehberlik etmiştir. Ardından grupların çalışma kâğıtlarındaki cevapları üzerinde tartışmalar yapılmış ve öğretmen

değerlendirip dönütler vermiştir. Öğretmen çalışma kâğıdındaki ilk sorunun cevabını incelemiş ve sonuca varmak amacı ile devredeki gerilimi ölçmek için voltmetre adı verilen aracın geliştirildiğini söylemiştir. Ayrıca gerilim biriminin volt olduğunu ve voltmetrenin üzerinde yazan “V” harfi ile gösterildiğini de söylemiştir. Dersin başlangıcında ve çalışma kâğıdında sorulan pillerin üzerindeki “V” simgesi ile voltmetrenin üzerindeki “V” simgesinin bağlantılı olup olmadığıyla ilgili soru tekrar tartışılmış ve aynı olduğu, her ikisinin de gerilimi ifade ettiği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerle tartışma sonucunda ve onların çalışma kâğıdındaki cevapları doğrultusunda “Voltmetreyi bağlarken, gerilimi ölçecek şekilde devre elemanının iki ucu arasına paralel bağlamaları durumunda ibrenin hareket ederek gerilimi ölçtüğü, kısacası voltmetrenin devreye paralel bağlandığı” sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka ifade ile gruptaki öğrenciler kurdukları devre üzerinde voltmetrenin paralel bağlanması gerektiği sonucuna ulaşmışlar ve bu durumu çalışma kâğıtlarına yansıtmışlardır. Voltmetrenin bağlanma şekli ile ilgili sorular ödev olarak verilmiş ve bir sonraki derse kadar araştırmacı tarafından kontrolü yapılarak geri dönütü verilmiştir.

#### Çalışma kâğıdı 7: Devredeki gerilimi ölçelim

|   |  |
|---|--|
| Araştırma sorumuz:  | ..... grubu  |
| Elektrik devresindeki gerilimi ölçmek için hangi araçtan faydalanırsınız?   |  |
| Voltmetrenin ibresinde değişim gözlemlediğiniz devreyi, devre elemanlarının sembollerini kullanarak yan tarafa çizin.   |  <p>(Öğrencilerden yandaki şekle benzer çizimler yapması beklenmiştir.)</p> |
| Voltmetrenin çalıştığı konumdaki bağlanma şekli seri bağlanma mı yoksa paralel bağlanma mıdır? Neden? Yazınız.  |  |
| Voltmetreyi ampulün iki ucuna ikinci sorudaki çıkarımınıza göre bağlayınız. Anahtarı kapatarak devreden akım geçmesini sağlayınız. Voltmetrenin gösterdiği sayısal değeri birimi ile yazınız. |  |
| Bu kez voltmetreyi pilin iki ucu arasına bağlayarak ölçüm yapınız. Sonucu yazınız.  |  |
| Pilin üzerinde yazan değer ile voltmetreden okuduğunuz değer arasında fark var mıdır? Neden? Yazınız.   |  |

|   |  |
|---|--|
| Voltmetreyi devreye ikinci sorudaki çıkarımınıza göre bağlamanızın amacı ne olabilir? |  |
|---|--|



## 8. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 8:** Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder.

### **1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)**

Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen önceden hazırladığı dizüstü bilgisayar şarj aletini sınıfa getirmiştir.

Ayrıca pil (özdeş, üç adet), ampul (3 volt), duy, bağlantı kabloları, anahtar, pil yatağı, direnç ölçer, ampermetre ve voltmetre materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

### **2. DERSE GİRİŞ:**

**2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :** Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için sınıfa getirdiği dizüstü bilgisayar şarj aletini öğrencilere göstererek üzerindeki değerlere dikkat etmelerini söylemiştir. Ardından ampermetre ve voltmetre kavramlarını önceki derslerde öğrenen öğrencilerin, bu kavramlarla günlük hayatta karşılaşılacaklarını belirtmiş ve şarj aletinin üzerindeki değerleri incelemeleri için bu aleti öğrencilere dağıtmıştır. Şarj aletinin üzerinde yazan “V” ile “A” harflerine dikkat etmelerini isteyerek sayısal değerlerin ve birimlerin ne anlama gelebileceğini sormuştur. Yapılan tartışmalar sonucunda, şarj aletinin üzerinde yazan 240 V – 1,5A değerlerine dair aletin üzerinden 1,5 amperlik akım geçtiği ve şarj aletinin iki ucu arasındaki gerilimin 240 volt olduğu sonucuna varılmıştır.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen önceki derste öğrendikleri bilgileri tazelemek amacı ile ampermetrenin ne işe yaradığını sormuştur. Devredeki elektrik akımını ölçen alet olduğuna dair gelen cevapların doğru olduğunu belirtmiştir. Ardından voltmetrenin görevini sorarak devredeki gerilimi ölçen bir alet olduğu yönünde gelen cevapları da doğru kabul etmiştir. Son olarak “peki, bir elektrik devresinde gerilim ve akım arasında nasıl bir ilişki olabilir?” sorusu ile dersi sürdürmüştür. Öğrencilerden gelen cevapların doğru veya yanlış olduğunu gösterebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

### **3. DERSİ GELİŞTİRME**

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** İlk olarak öğretmen pil, duy, ampul, bağlantı kabloları, anahtar ve pil yatağı kullanarak basit bir elektrik devresi kurmuştur. Anahtarı kapatarak ampulün ışık vermesini sağlamıştır. Ardından voltmetre ve ampermetrenin nasıl bağlanacağını önceki derste öğrenen öğrencilere, bu kez ikisinin birden devreye nasıl bağlanabileceğini sormuş ve tahminlerini grup çalışması ile kendi kurdukları devre üzerinde denemelerini istemiştir.

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılımı (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. Bu malzemeler ile öğrencilerden kapalı bir devre oluşturmaları istenmiştir. Kurdukları devreye ampermetre ve voltmetrenin nasıl bağlanacağını



tahmin etmeleri ve bu tahmin sonucunda bağlamaları istenmiştir. Ardından çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek ilgili bölümleri doldurmaları istenmiştir.

#### 4. DERSİ BİTİRME

##### 4.1. Deneğin değerlendirilmesi (10 dk):

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip rehberlik etmiştir. Ardından grupların çalışma kâğıtlarındaki cevapları üzerinde tartışmalar yapılmış ve öğretmen değerlendirip dönütler vermiştir. Öğretmen yapılan etkinlikte ampulün uçları arasındaki gerilim ile devreden geçen akım arasında nasıl bir ilişki gözlemlediklerini sormuştur. Doğrusal bir ilişki olduğunu, gerilim arttıkça akım değerinin de arttığını belirten öğrencilerin doğru cevap verdiklerini söylemiştir. Devredeki gerilim/akım oranının neden sabit kaldığını sormuş ve pil sayısına bağlı olarak gerilim artsa da akım değeri aynı oranda arttığı için devredeki gerilim/akım oranının sabit kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen sonuca varmak amacı ile bu sabit değer, “iletkenin direnci” olarak adlandırıldığını söylemiştir. Ardından öğretmen “gerilim/akım şiddeti” oranının bilim insanı George Simon Ohm tarafından bulunduğu için Ohm Kanunu olarak adlandırıldığını belirtmiştir. Direncin birimi ohmdur. Ohm  $\Omega$  sembolü ile gösterilir. Gerilim/akım oranının birimi volt/ampere olarak yazılır. Bu değer direnç birimi olan  $\Omega$  ile eş değerdir” ifadesinin ardından, çalışma kâğıdındaki son soru tartışılmış ve öğrencilerin gerilim/akım değeri ile direnç ölçerden ölçtükleri değer aynı olduğunu gözlemledikleri görülmüştür.

Çalışma kâğıdı 8: Direnç – akım – gerilim ilişkisi

|   |                    |   |   |     |
|---|--------------------|---|---|-----|
| Araştırma sorumuz:  | ..... grubu        |   |   |     |
| Anahtarı kapatınız. Voltmetre ve ampermetrede okuduğunuz değerleri yan tarafa yazınız.                  | $A_1 =$<br>$V_1 =$ |   |   |     |
| İkinci pili kurduğunuz devreye ekleyiniz. Ampermetre ve voltmetrede okuduğunuz değerleri yazınız.       | $A_2 =$<br>$V_2 =$ |   |   |     |
| Üçüncü pili de kurduğunuz devreye ekleyiniz ve ampermetre ile voltmetrede okuduğunuz değerleri yazınız. | $A_3 =$<br>$V_3 =$ |   |   |     |
| Her pille kurulan devre için ayrı ayrı gerilim/akım değerlerini hesaplayarak sonuçları yazınız.         | Pil sayısı         | V | A | V/A |
|   | 1                  |   |   |     |
|   | 2                  |   |   |     |
|   | 3                  |   |   |     |
| Devredeki gerilimin değişmesine bağlı olarak akım değerleri nasıl                                       |                    |   |   |     |

|   |  |
|---|--|
| değişmektedir? Açıklayınız.   |  |
| Devreye direnç ölçeri de seri bağlayınız ve sonucu yazınız. Direnç ölçerle yaptığınız ölçüm ile hesapladığınız gerilim/akım değeri farklı mıdır? Yazınız. |  |



### **3. HAFTA**

#### ***9. DERS: SÜRE 40 DAKİKA***

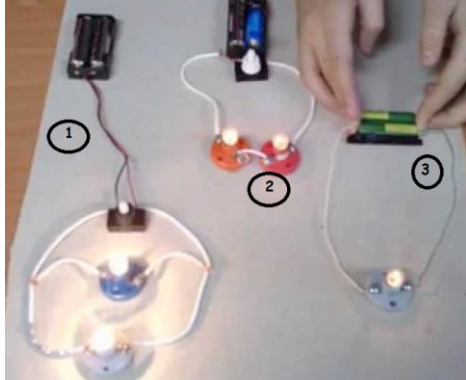
**KAZANIM 9:** Ampullerin seri ve paralel bağlandığı zaman oluşan parlaklık farklılığının sebebini elektriksel dirençle ilişkilendirir.

#### **1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)**

Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılığının sebebinin elektriksel dirençle ilgili olduğunu keşfetmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen dersten önce üç adet elektrik devresini hazırlamıştır. Ayrıca pil, ampul (5 adet), duyu, bağlantı kabloları, anahtar, pil yatağı, direnç ölçer ve ampermetre materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

#### **2. DERSE GİRİŞ:**

**2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :** Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için dersten önce hazırladığı, ampullerin sayılarının ve bağlanma şekillerinin farklı olduğu elektrik devrelerini öğrencilere göstermiştir. İlk olarak bu devrelerin seri mi paralel mi bağlı olduğunu sorarak derse



başlamıştır. Bir numaralı devrenin paralel, iki ve üç numaralı devrenin ise seri bağlandığını ifade eden öğrencilerin doğru cevap verdiğini belirtmiştir. Ardından öğrencilerin lambaların parlaklıklarına dikkat etmelerini söyleyerek önce üç numaralı devre, ardından iki numaralı devrenin anahtarını kapatarak lambaların ışık vermesini sağlamıştır. Parlaklık farkının olup olmadığını sormuş ve üç numaralı devrenin daha parlak yandığını gözlemlemişlerdir.

#### **2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):**

Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen 6. sınıfta öğrendikleri bilgileri hatırlatmak amacı ile direncin ne olduğunu sormuş ve öğrencilerden gelen cevaplar doğrultusunda elektrik akımına karşı gösterilen zorluk olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ardından ampullerin dirence sahip olup olmadığını sormuş ve direnci vardır diyen öğrencilerin doğru cevap verdiğini belirtmiştir. Hazırladığı devreleri göstererek “Öyleyse, kaç numaralı devrelerde birden fazla direnç vardır?” sorusunu sormuş ve “bir ve iki numaralı devre” cevaplarının doğru olduğunu belirtmiştir. Son olarak “Peki, direncin artması ampullerin parlaklığını artırır mı azaltır mı?” sorusu ile dersi sürdürmüştür. Öğrencilerden gelen cevapların doğru veya yanlış olduğunu gösterebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

### **3. DERSİ GELİŞTİRME**

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** İlk olarak öğretmen pil, duyu, ampul, bağlantı kabloları, anahtar ve pil yatağı kullanarak basit bir elektrik devresi kurmuştur. Anahtarı kapatarak ampulün ışık vermesini sağlamış ve parlaklığına dikkat etmelerini söylemiştir. Üç

ampulün seri ve paralel bağlanması durumunda parlaklığın nasıl değişeceğini sormuş ve tahminlerini kendi kurdukları devre üzerinde gözlemlenmelerini istemiştir.

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılması (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler verilmiştir. Bu malzemeler ile öğrencilerden iki farklı devre oluşturmaları istenmiştir. Birinci devrede üç ampulü sırayla seri bağlamaları, ikinci devrede ise üç ampulü paralel bağlamaları istenmiştir. Bu esnada çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek ilgili bölümleri doldurmaları söylenmiştir.

#### 4. DERSİ BİTİRME

##### 4.1. Denevin değerlendirilmesi (10 dk) :

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip rehberlik etmiştir. Ardından grupların çalışma kâğıtlarındaki cevapları üzerinde tartışmalar yapılmış ve öğretmen değerlendirip dönütler vermiştir. Öğretmen sonuca varmak amacıyla, yapılan etkinlikte devrelerde direncin artması durumunda ampul parlaklığında nasıl bir değişim gözlemlediklerini sormuştur. Seri bağlı devrelerde direncin artması ile ampullerin üzerinden daha az akım geçmesi sebebiyle parlaklığın azaldığını gözlemlediklerini öğrenciler ifade etmiştir. Paralel bağlı devrelerde ise ampul sayısının artmasının eş değer direnci azaltması sebebiyle ampullerin parlaklığında artış gözlemledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bir sonraki derse hazırlık için ödev olarak öğrencilere sigortaların ne olduğunu ve çalışma prensibini araştırmalarını söyleyerek dersi bitirmiştir.

Çalışma kâğıdı 8: Ampul parlaklığı ve direnç ilişkisi

| Araştırma sorumuz:  | ..... grubu  |             |          |                 |
|---|--------------|-------------|----------|-----------------|
|   | Ampul sayısı | Gerilim (V) | Akım (A) | Eş değer direnç |
| İki ve üç ampulün seri bağlandığı devreyi kurunuz. Devreye ampermetreyi ve direnç ölçeri de bağlayınız. Kullandığımız pilin üzerinde yazan gerilim değerini, ampermetrenin gösterdiği akım şiddetini ve direnç ölçerde ölçtüğünüz direnç değerini yazarak yan tarafta verilen tabloyu doldurunuz. Ampullerin parlaklığını da gözlemleyiniz. | 2            |             |          |                 |
|   | 3            |             |          |                 |
| İki ve üç ampulün paralel bağlandığı devreyi kurunuz.   | Ampul sayısı | Gerilim (V) | Akım (A) | Eş değer direnç |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| Devreye ampermetre ile direnç ölçeri de bağlayınız. Kullandığınız pilin üzerinde yazan gerilim değerini, ampermetrenin gösterdiği akım şiddetini ve direnç ölçerde ölçtüğünüz direnç değerini yazarak yan tarafta verilen tabloyu doldurunuz. Ampullerin parlaklığını da gözlemleyiniz. | 2 |  |  |  |
|   | 3 |  |  |  |
| Ampuller hangi bağlama şeklinde daha parlak ışık verdi? Tartışınız.   |   |  |  |  |
| Hangi bağlama şeklinde devrenin eş değer direnci daha fazladır?   |   |  |  |  |
| Seri bağlı ampul sayısı arttıkça devrenin eş değer direnci ve ampul parlaklığı nasıl etkilendi?   |   |  |  |  |
| Paralel bağlı ampul sayısı arttıkça devrenin eş değer direnci ve ampul parlaklığı nasıl etkilendi?  |   |  |  |  |

## 10. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 10:** Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğüne ilişkin deneyler yapar ve sonucu gözlemler.

### 1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)

Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğünü gözlemlemek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen dersten önce hazırladığı ütüü kullanmıştır. Ayrıca güç kaynağı, iki adet bağlantı kablosu, nikel-krom tel, pasta mumu ve iki adet üç ayağı materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

### 2. DERSE GİRİŞ:

**2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :** Öğretmen öğrencileri güdüleyebilmek için dersten önce hazırladığı ütünün çalışması için ne gerektiğini sormuş ve elektrik gerektiği yönünde gelen cevaplarla birlikte ütüyü prize takmıştır. Enerji kavramını daha önce öğrenen öğrencilere bilgilerini hatırlatmak amacı ile enerjinin ne olduğunu sormuş ve cisimlerin hareket etmesini ya da şeklinin değişmesini enerjinin sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Enerji çeşitlerinin ne olabileceği sorulmuş ve ısı, ışık, nükleer ve potansiyel enerji cevapları ile öğrencilerin ön bilgileri tazelenmeye çalışılmıştır. Bu esnada ütünün ısındığını gözlemleyerek elektriğin de bir enerji olup olamayacağı tartışılmıştır. Ütünün cisimlerin şeklini değiştirdiği, bunu elektrik sayesinde yapabildiği sebebiyle elektriğin de bir enerji olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen kışın soğuk havada üşüdüğümüzde neden ellerimizi birbirine sürterek ısınmaya çalışırız sorusunu öğrencilere sormuştur. Ellerimizin hareketi ile ellerimizin ısı enerjisi kazandığını öğrenciler belirttikten sonra öğretmen “Öyleyse enerjinin bir türden diğerine dönüşmesi mümkün müdür?” sorusunu sormuş ve bir cisim herhangi bir şekilde hareket ediyorsa veya değişiyorsa, bunun sebebinin ellerimizdeki hareket enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesi gibi enerjinin bir türden diğerine dönüşmesi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen, son olarak “elektrik de farklı enerjilere dönüşebilir mi?” sorusu ile dersi sürdürmüştür. Öğrencilerden gelen cevapların doğru veya yanlış olduğunu gösterebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

### 3. DERSİ GELİŞTİRME

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen güç kaynağı, iki adet bağlantı kablosu, nikel-krom tel, mum ve iki adet üç ayağı kullanarak deney düzeneğini şekildeki gibi kurmuştur.



Öğrencilere güç kaynağının açılmasıyla deney düzeneğinde herhangi bir değişim bekleyip beklemedikleri sorulmuştur. Gelen tahminlerin ardından doğru olup olmadığını görmek için öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler dağıtılmış ve aynı düzeneği kurlmaları istenmiştir.

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılması (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilerin deney düzeneklerini kurlmalarının ardından öğretmen güç kaynaklarını açarak devreden elektrik geçmesini sağlamalarını söylemiştir. Bu esnada düzeneği gözlemlenmeleri ve çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek ilgili bölümleri doldurmaları söylenmiştir.

#### 4. DERSİ BİTİRME

##### 4.1. Denevin değerlendirilmesi (10 dk) :

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip rehberlik etmiştir. Ardından grupların çalışma kâğıtlarındaki cevapları üzerinde tartışmalar yapılmış ve öğretmen değerlendirip dönütler vermiştir. Öğretmen sonuca varmak amacıyla, yapılan etkinlikte nikel-krom telin üzerindeki mumda nasıl bir değişim gözlemlediklerini ve bu değişimin nedenini sormuştur. Telin ısınması ile mumun eriyerek düştüğünü öğrenciler ifade etmişlerdir. Telin ısınmasının sebebinin ne olduğu sınıfta tartışılmış ve iletken telden akım geçerken, akımın telin direnci ile karşılaşması sebebiyle elektrik akımının bir kısmının ısıya dönüştüğü sonucuna varılmıştır (6.sınıfta direncin, elektrik akımına karşı gösterilen zorluk olduğu ve direncin bir telin kesitine, boyuna ve cinsine bağlı olduğunu öğrencilerin öğrendikleri varsayılmıştır). Mumun eriyip düşme süresini kısaltmak için neler yapılabileceği sorulmuş ve nikel-krom telin boyunun artması ve kesitinin azalması ile direncin artacağı ve telin ısınma süresinin kısalacağı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan deneyin sonucunda gruplar elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren araçlara örnekleri tartışmışlar ve çalışma kâğıtlarına ütü, fırın, elektrikli soba gibi örnekler yazmışlardır.

Çalışma kâğıdı 10: Enerji dönüşümleri

|  |             |
|--|-------------|
| Araştırma sorumuz:   | ..... grubu |
| Deneyde, hangi enerji dönüşümünün gerçekleştiğini söyleyebilirsiniz?                       |             |
| İlk soruda gözlemlediğiniz değişimin süresini azaltmak isterseniz nikel-krom telin boyunda |             |

|   |  |
|---|--|
| ve kalınlığında ne gibi değişim yapmanız gerekir?   |  |
| Yaptığınız deneyde gözlemediğiniz enerji dönüşümünden yararlanarak hangi araçlar geliştirilmiştir? Yazınız. |  |





## 11. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 11:** Elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğüne ilişkin deneyler yapar ve sonucu gözlemler.

### **1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)**

Elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü gözlemlmek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen dersten önce hazırladığı kontrol kalemini kullanmıştır. Ayrıca elektrik ocağı, duyu, ampul (patlak ve sağlam), bağlantı kablosu ve pil materyallerini de deney yapmak için hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

### **2. DERSE GİRİŞ:**

**2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :** Öğretmen getirdiği kontrol kalemini derse dikkat



çekebilmek için göstermiş ve ne amaçla kullanıldığını, çalışma prensibinin ne olduğunu sormuştur. Öğrencilerle yapılan tartışmalarla; bir hatta, prizde, duyu vs. elektriğin olup olmadığını anlamakta kullanılan, kolaylıkla ve güvenle kullanılabilen bir alet olduğu sonucuna varılmıştır. Öğrencilere kontrol kaleminin nasıl kullanılacağı sorulmuş ve aletin baş tarafındaki metal noktaya

parmağımızı dokundurmak gerektiği cevapları gelmiştir. Eğer elektrik var ise kontrol kaleminin içindeki küçük lambanın yanacağı, yoksa lambada ışık görülmeyeceği de öğrenciler tarafından belirtilmiştir.

**2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):** Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen kontrol kaleminin baş kısmındaki metal noktaya parmağı ile bastırarak ve lambanın yanmadığı gözlemlenmiştir. Sebebinin ne olduğunu sorduğunda da, elektriğin olup olmadığını kontrol edileceği yere dokundurup metal noktaya bastırarak gerektiğini öğrenciler ifade etmişlerdir. Öğretmen bu kez eline bir pil almış ve pilin uç noktasına kontrol kalemini dokundurup kontrol kaleminin uç kısmına bastırarak ve lambanın yandığı gözlemlenmiştir. Öğretmen bu kez “Neden lambanın ışık verdiğini” sormuş ve pilin içerisinde de elektrik enerjisinin depolandığı sonucuna varılmıştır. Bir önceki derste öğrenilenleri tekrar etmek amacı ile öğretmen elektrik enerjisinin başka enerjilere dönüşüp dönüşmeyeceğini sormuş ve öğrenciler dönüşebileceği cevabını vermişlerdir. Öğretmen son olarak “Öyleyse kontrol kaleminde herhangi bir enerji dönüşümü var mıdır? Varsa hangi enerji dönüşümü gerçekleşmektedir?” sorusunu sormuş ve öğrencilerden gelen cevapların doğru veya yanlış olduğunu gösterebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

### **3. DERSİ GELİŞTİRME**

**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen elektrik ocağını prize takmış ve öğrencilere nasıl bir değişim gözlemlediklerini sormuştur. Öğrenciler elektrik enerjisinin ısı

enerjisine dönüşeceğini belirtmişlerdir. Bu esnada elektrik ocağındaki tellerin kızarması gözlemlenmiş ve öğretmen bunun sebebinin ne olduğunu sormuştur. Gelen tahminlerin doğru olup olmadığını görmek için öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler dağıtılmış ve deney yapmaları istenmiştir.

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılması (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere duy, ampul (patlak “1” numaralı – sağlam “2” numaralı), bağlantı kablosu ve pil materyalleri verilmiş ve önce “1” numaralı, ardından “2” numaralı ampulün bağlı olduğu basit elektrik devresi kurmaları istenmiştir. Deney düzeneklerini kurmalarının ardından öğretmen anahtarı kapatarak devreden elektrik geçmesini sağlamalarını söylemiştir. Bu esnada düzeneği gözlemlenmeleri ve çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek ilgili bölümleri doldurmaları söylenmiştir.

## 4. DERSİ BİTİRME

### **4.1. Deneyin değerlendirilmesi (10 dk) :**

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip rehberlik etmiştir. Ardından grupların çalışma kâğıtlarındaki cevapları üzerinde tartışmalar yapılmış ve öğretmen değerlendirip dönütler vermiştir. Öğretmen sonuca varmak amacıyla, hangi devrede ampulün ışık verdiğini ve sebebinin ne olabileceğini sormuştur. “2” numaralı ampulün ışık verdiğini, “1” numaralı ampulün içinde kopuk bir tel olduğunu, yani bu ampulün patlak olması sebebiyle elektrik devreyi tamamlayamayıp ampulün ışık vermediğini öğrenciler ifade etmişlerdir. Yapılan etkinlikte hangi enerji dönüşümünün gerçekleştiği sorulmuş ve elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğü cevapları verilmiştir. Ampulün nasıl ışık yaydığını öğretmen sormuş ve akım, ampul içerisindeki telden geçerken direnç nedeni ile elektrik enerjisinin bir kısmının ısı ve ışık enerjisine dönüştüğü sonucuna varılmıştır.

Ardından öğretmen bir önceki derste sigortaların çalışma prensibinin araştırılması ile ilgili verdiği ödevi kendisi kontrol etmiş ve öğrencilere sigortanın ne işe yaradığını sormuştur. Öğrenciler sigortaların evlerde ve elektrikli aletlerde, devreden fazla akım geçtiği zaman akımı keserek güvenlik amaçlı kullanıldığını ifade etmişlerdir. Devrelerde sigortaların kullanılması ile ne gibi yararlar sağlanacağı sorulmuş ve öğrencilerle yapılan tartışmalar sonucunda, devredeki elemanların zarar görmesini engelleyerek meydana gelebilecek zarar ve arızalara karşı koruma sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

## Çalışma kâğıdı 11: Isınan teller

|   |             |
|---|-------------|
| Araştırma sorumuz:  | ..... grubu |
| “2” numaralı ampulün bağlı olduğu devreyi kurunuz ve anahtarı kapatarak ampulü gözlemleyiniz. Ampul ışık verdi mi? Neden? Tahminlerinizi yazınız. |             |
| “1” ve “2” numaralı ampulleri elinize alıp inceleyiniz. Arada farklılıklar var mı? Gözlemlerinizi yan tarafa yazınız.                             |             |
| “1” ve “2” numaralı ampullerle kurduğunuz devrede ampulün içindeki telin renginde ne gibi değişiklikler gözlemlediniz? Yazınız.                   |             |
| Etkinliğinizde, kaç numaralı ampulün bağlandığı devrede hangi enerji dönüşümünün gerçekleştiğini söyleyebilirsiniz?                               |             |
| Bu deneyden nasıl bir çıkarımda bulunursunuz? Yazınız.  |             |

## 12. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 12:** Elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüştüğüne ilişkin deney yaparak sonucu gözlemler.

### 1. MATERYALLERİN HAZIRLANMASI (Ders öncesi)

Elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüştüğünü gözlemlemek ve öğrencilerin motivasyonunu artırmak için öğretmen dersten önce hazırladığı pilsiz el fenerini kullanmıştır. Öğretmen gösteri deneyi için şırınga, iki adet mıknatıs, bakır tel ve LED ampulü materyallerini hazırlamıştır. Öğrencilerin deney yapmaları için de farklı sarımda bobinler, çubuk mıknatıs, bağlantı kabloları ve miliampermetreyi hazırlamıştır. Öğretmen dersten önce bu deneyin provasını yapmış ve bu sayede gösteri yöntemi sırasında veya deneyin uygulanışı esnasında oluşabilecek aksaklıkların önüne geçmeyi planlamıştır.

### 2. DERSE GİRİŞ:

#### 2.1. Dikkat çekme-güdüleme (5 dk) :



Öğretmen derse dikkat çekebilmek ve öğrencileri güdüleyebilmek için bir video açmıştır ve derse şu cümlelerle başlamıştır: “Bir fener düşünün ki (derse getirdiği el fenerini gösterir) pile ihtiyaç duymadan ışık verebiliyor, pil değiştirme derdi yok ve uzun yıllar geçse de gücünden hiçbir şey kaybetmiyor. Sizce bu mümkün müdür?” Öğrencilerin cevaplarının ardından öğretmen derse getirdiği pilsiz el fenerinin alt kısmında bulunan yaylı mandala basarak lambanın yanmasını sağlamıştır. Ardından içinde pil olmadığını görmeleri ve kendilerinin de denemeleri üzere pilsiz el fenerini öğrencilere vermiştir.

#### 2.2 Gözden geçirme ve derse geçiş (5 dk):

Yukarıdaki tartışmadan sonra öğretmen elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüşümünün mümkün olup olmayacağını sormuş, mümkün ise örnek vermelerini istemiştir. Öğrenciler vantilatör, saç kurutma makinası, tıraş makinası, matkap, mikser vb. araçlarda elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü, bu nedenle de mümkün olduğunu ifade etmişlerdir. Ardından öğretmen “Peki, hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde etmek sizce mümkün müdür?” sorusu ile dersi sürdürmüştür. Bisiklettaki kişinin pedal hareketi ile yanan bisiklet lambasını gösteren videoyu öğrencilere tekrar izletmiş ve pilsiz el fenerinde olduğu gibi herhangi bir enerji kaynağı olmadan lambanın yanmasının nasıl mümkün olacağı sınıfta tartışılmıştır. Öğrencilerden gelen cevapların doğru veya yanlış olduğunu gösterebilmek için de aşağıdaki deney yapılmıştır.

### 3. DERSİ GELİŞTİRME



**3.1. Gösteri Yönteminin İlerlemesi (5 dk) :** Öğretmen şırınganın etrafına bakır teli en az 500 sarım olacak şekilde sarmış ve içerisine mıknatısı yerleştirmiştir. Ardından bakır telin iki ucuna led lambanın iki ucunu bağlamış ve şırıngayı hızlı bir şekilde sallamıştır. Bu esnada led lambanın ışık verdiği gözlemlenmiş ve öğretmen herhangi bir enerji kaynağı olmadan ışığın yanma sebebinin ne olduğunu sormuştur. Öğrencilerin tahminlerinin doğru olup olmadığını görmek için öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler dağıtılmış ve benzer bir deney yapmaları istenmiştir (Öğrenciler yaptığı bu deneyde şırınga yerine farklı sarımda bobinler, çubuk mıknatıs, bağlantı kabloları ve miliampermetre kullanmışlardır. Bu deneyde lamba yerine miliampermetre kullanılarak devrede akımın oluştuğunu görmeleri amaçlanmıştır).

**3.2. Öğrencilerin aktif olarak sürece katılması (15 dk) :** Dört gruba ayrılan öğrencilere yukarıda bahsedilen malzemeler dağıtılmış ve elektrik akımı üretebilecekleri bir devre kurmaları istenmiştir (Burada elektrik akımının üretilmesi için mıknatısın bobin içerisinde hareket etmesi gerektiğini tahmin etmeleri gerekmektedir). Bu esnada çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek ilgili bölümleri doldurmaları söylenmiştir.

### 4. DERSİ BİTİRME

#### **4.1. Denevin değerlendirilmesi (10 dk) :**

Öğretmen her grup arasında dolaşarak yardım isteyen öğrencilere ipucu verip rehberlik etmiştir. Ardından grupların çalışma kâğıtlarındaki cevapları üzerinde tartışmalar yapılmış ve öğretmen değerlendirip dönütler vermiştir. Öğretmen sonuca varmak amacıyla, yapılan deneyde elektrik akımı elde edemediklerini sormuştur. Akım elde edemediklerini ifade eden öğrencilere akım oluştuğunu nasıl gözlemlediklerini sormuş ve miliampermetredeki ibrenin sapmasından akım oluştuğu sonucunu çıkardıklarını öğrenciler belirtmiştir. Miliampermetrede sapmanın meydana gelmesi için ise mıknatısı sabit mi tuttukları yoksa hareket ettirmeleri mi gerektiğini öğretmen sorduğunda ise öğrenciler mıknatısın hareketli olması durumunda akım elde edildiğini gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Deneydeki gözlemlerinden yola çıkarak öğrencilerle yapılan tartışmalarla, herhangi bir güç kaynağı kullanmadan elektrik akımı elde edebileceği sonucuna varılmıştır. Öğretmen son olarak çubuk mıknatısın bobin içerisinde sürekli ileri geri hareketi ile akımın sürekli olarak değişeceğini ve bu şekilde büyüklüğü zamanla değişen akıma “dalgalı akım (alternatif akım)” denildiğini ifade etmiştir. Ardından “alternatif akım AC harfleri ile gösterilir ve bu akım radyo, televizyon gibi günlük yaşamda yararlandığımız araçlarda kullanılır” sözleri ile dersi sonlandırmıştır.

Çalışma kâğıdı 12: Elektrik enerjisi üretebilir miyiz?

|   |             |
|---|-------------|
| Araştırma sorumuz:  | ..... grubu |
| Kurduğunuz devrede mıknatıs yardımıyla nasıl akım üretebileceğinizi tahmin ediniz ve tahmininizi yan taraftaki alana yazıp uygulayınız. |             |
| Mıknatısı bobin içerisinde sabit tutunuz ve miliampermetreyi gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yan taraftaki alana yazınız.                 |             |
| Mıknatısı bobin içinde hareket ettirerek miliampermetreyi gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yan taraftaki alana yazınız.                    |             |
| Elektrik akımını nasıl elde ettiniz? Yazınız.   |             |
| Hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde edilebilir mi? Grup arkadaşlarınızla tartışınız ve düşüncelerinizi yazınız.                 |             |

## EK-5. Kontrol Grubu Ders Planı

### FEN PROGRAMININ ÖNGÖRDÜĞÜ YÖNTEME GÖRE HAZIRLANMIŞ DERS PLANLARI

#### 1.HAFTA

**KAZANIM 1:** Seri bağlanmanın nasıl olduğunu keşfeder, seri bağlı devreden oluşan bir devre şeması çizer.

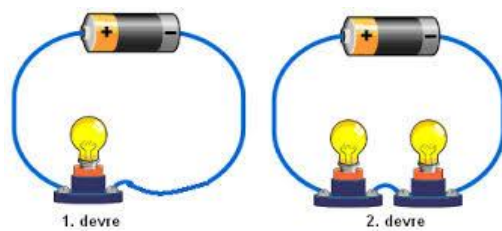
#### **1. DERS: SÜRE 40 DAKİKA**

##### **Dersin işlenişi:**

Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün seri bağlı devreleri öğreteceğini ifade etmiş ve aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.

“Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması ve elektrik enerji kaynağının bulunması gerekmektedir. Evlerimizdeki elektrik kabloları da güç kaynağı olarak elektrik santrallerine bağlıdır.

Bir devrede ampullerin ya da dirençlerin uç uca bağlanmasıyla elde edilen bağlama şekline seri bağlama adı verilmektedir” (Öğretmen tahtaya iki ampulün seri bağlandığı, aşağıdaki gibi, bir



devre şeması çizmiştir).

Çizimi yaptıktan sonra öğrencilerin deftere çizmesi için bir süre beklemiş hatta seri bağlanmanın tanımını defterlerine yazdırmıştır.

Daha sonra ders anlatımına aşağıdaki gibi devam

etmiştir.

“Ampullerden birinin çıkış ucundan diğer ampulün giriş ucuna bağlanması ile seri bağlı ampuller oluşur. Seri bağlı devrelerde devre elemanlarının üzerinden geçen elektrik akım değeri sabittir. Seri bağlı ampullerden herhangi biri devreden çıkarıldığında diğer ampuller de söner. Bu da seri bağlı devreden geçen elektrik akımının ortak olduğunu gösterir”.

Öğretmen ayrıca 6. sınıf elektrik enerjisi konusunda öğrendikleri devre elemanlarının sembollerini tahtaya çizerek hatırlatmış ve onların defterlerine çizmelerini beklemiştir. (Pil:

; Ampul: ; Direnç: ; İletken tel, bağlantı kablosu: ). Dolayısıyla

tahtaya önceden çizdiği seri bağlı devreyi silmiş ve defterlerine pil, bağlantı kablosu, üç adet ampulden oluşan seri bağlı olacak şekilde kapalı bir devre çizmelerini istemiştir. Ardından tahtaya üç öğrenci kaldırarak sırasıyla 1. öğrenciye üç ampulün, 2. öğrenciye dört ampulün, 3. öğrenciye de beş ampulün seri bağlandığı devreleri çizmesini söylemiş ve lambaların her zaman yan yana olmasa da devrenin seri bağlanabileceği gibi dönütler vermiştir. Dersin kalan süresinde ise öğrencilere seri bağlı devrelerle ilgili test dağıtmış ve testten seri bağlı devre ile ilgili soruları çözmüştür ve tahtaya yazdığı soruların çözümünü defterlerine geçirmelerini istemiştir.



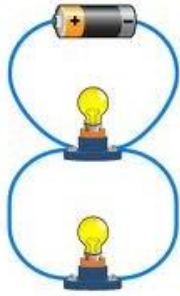


## 2. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 2:** Paralel bağlanmanın nasıl olduğunu keşfeder, paralel bağlı devreden oluşan bir devre şeması çizer.

### Dersin işlenişi:

Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün paralel bağlı devreleri öğreteceğini ifade etmiş ve aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.



“Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması ve elektrik enerji kaynağının bulunması gerekmektedir. Evlerimizdeki elektrik kabloları da güç kaynağı olarak elektrik santrallerine bağlıdır. Paralel bağlı devreler ampullerin birer ucu aynı noktada birleştirilmiş şekilde kurulmuş olan devrelerdir (Öğretmen tahtaya paralel bağlı bir devre şeması çizmiş ve öğrencilerin defterlerine geçirmeleri için beklemiştir). Ampuller birbirine paralel bağlı olduğu için bu ampullerden birinin işlevsiz kalması durumunda diğer ampuller bu durumdan etkilenmez. Bu nedenle bina tesisatlarında ampullerin paralel bağlanması tercih edilir”.

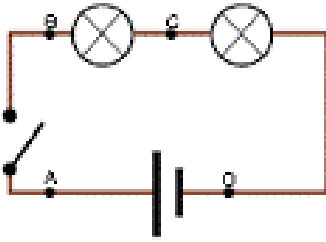
Öğretmen tahtaya çizdiği paralel bağlı devreyi silmiş ve tahtaya pil, bağlantı kablosu, üç adet ampulden oluşan paralel bağlı olacak şekilde kapalı bir devre çizmiştir. Öğrencilerin de defterlerine tahtadaki çizimi geçirmelerini istemiştir. Çizimlerde öğretmen devre elemanlarının sembollerini kullanmıştır. Bu çizim için gerekli olan devre elemanlarının sembollerinin 6.sınıfta öğrenilmiş olduğu varsayılmıştır. ( Pil:  $\begin{array}{c} | \\ \text{+} \\ | \end{array}$  ; Ampul:  $\text{---}\otimes\text{---}$  ; Direnç:  $\text{---}\sphericalangle\sphericalangle\sphericalangle\text{---}$  ; İletken:  $\text{---}$  ). Dersin kalan süresinde ise öğrencilere seri ve paralel bağlı devrelerle ilgili test dağıtmış ve testten paralel bağlı devre ile ilgili soruları çözmüştür ve tahtaya yazdığı soruların çözümünü defterlerine geçirmelerini istemiştir.

### 3. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 3:** Ampullerin seri bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün seri bağlı devrelerdeki parlaklık farkını öğreteceğini ifade etmiş ve tahtaya ampullerin seri bağlandığı bir devre çizmiştir.

Ardından aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.



“Tahtada gördüğümüz şekildeki gibi ampullerin ard arda eklenmesiyle seri bağlı devreler oluşur. Seri bağlı devrelerde ampullerden biri çıkarılır veya arızalanırsa diğer ampuller ışık vermez. Çünkü devre elemanları seri bağlandıkları için aynı kol üzerindeki elektrik akımında kesinti olur. Dolayısıyla

elektrik enerjisinin aktarımı durur ve devre, açık devre haline gelir. Seri bağlı devre elemanlarının her birinden aynı akım geçtiğinden devreye seri bağlanan ampuller eşit parlaklıkta ışık verir. Ancak, seri bağlı ampul sayısı artarsa ampullerin parlaklıkları azalır.”

Öğretmen tahtaya çizdiği seri bağlı devre şemasını öğrencilerden defterlerine geçirmelerini istemiştir. Ardından ders kitabında yer alan aşağıdaki cümleleri defterlerine yazdırmıştır:

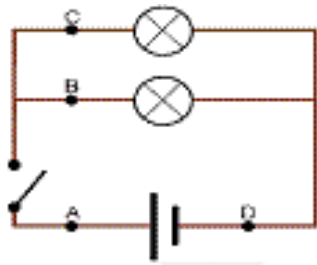
“Ampullerden birinin çıkış ucundan diğer ampulün giriş ucuna bağlanması ile seri bağlı ampuller oluşturulur. Seri bağlı ampullerden oluşan düzenekte ampuller özdeş ise hepsi aynı parlaklıkta ışık verir. Çünkü seri bağlı devrelerde devre elemanlarının üzerinden geçen elektrik akım değeri sabittir. Seri bağlı ampullerden herhangi biri devreden çıkarıldığında diğer ampuller de söner. Bu da seri bağlı devreden geçen elektrik akımının ortak olduğunu gösterir. Seri bağlı devrede ampul sayısı arttırıldığında parlaklık azalır. Çünkü devrenin toplam direnci artar.”

Dersin kalan süresinde ise öğrencilere seri bağlı devrelerde ampul parlaklığı ile ilgili test dağıtmış ve testteki soruları çözmüştür. Tahtaya yazdığı soruların çözümünü defterlerine geçirmelerini istemiştir.

#### 4. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 4:** Ampullerin paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün paralel bağlı devrelerdeki parlaklık farkını öğreteceğini ifade etmiş ve tahtaya ampullerin paralel bağlandığı bir devre çizmiştir. Ardından aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.



“Paralel bağlı devreler ampullerin birer ucu aynı noktada birleştirilmiş şekilde kurulmuş olan devrelerdir. Yani tahtada gördüğünüz şekildeki gibi birbirine paralel kollar üzerinde elektrik devre elemanlarını bağlayarak oluşturulan elektrik devrelerine ‘paralel bağlı devreler’ denildiğini önceki dersimizde öğrenmiştik. Paralel bağlı devrelerde ampullerden

biri çıkarılır veya arızalanırsa diğer ampuller ışık vermeye devam eder.

Özdeş ampullerin dirençleri de eşittir. Bu nedenle aynı dirence sahip ampullerin paralel bağlanması durumunda parlaklıkları da eşit olur.

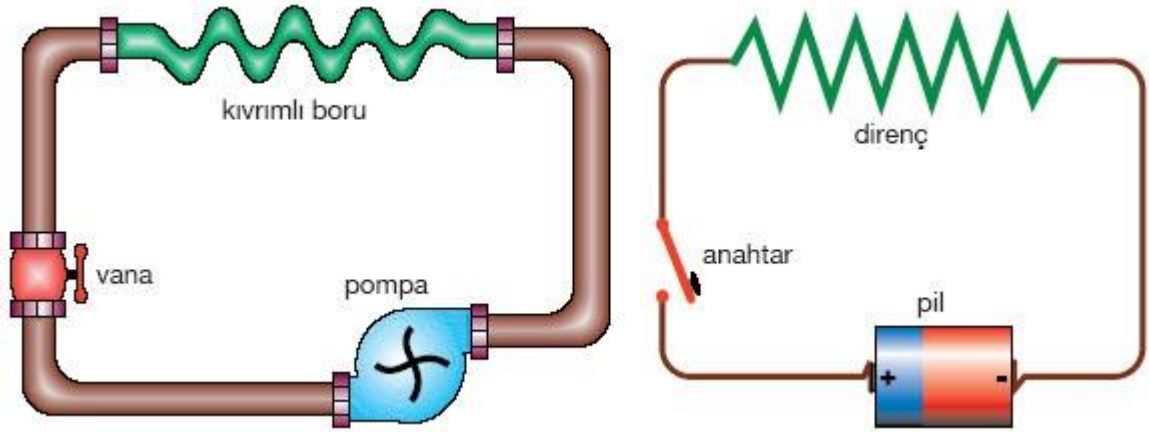
Dersin kalan süresinde ise öğretmen öğrencilere “Özdeş ampullerin dirençleri de eşittir. Bu nedenle aynı dirence sahip ampullerin paralel bağlanması durumunda parlaklıkları da eşit olur.” Cümlesini defterlerine yazmalarını istemiştir. Ardından paralel bağlı devrelerde ampul parlaklığı ile ilgili test dağıtmış ve testteki soruları çözmüştür. Tahtaya yazdığı soruların çözümünü defterlerine geçirmelerini istemiştir.

## 2.HAFTA

### 5. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 5:** Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu bilir.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu öğreteceğini ifade etmiş ve tahtaya aşağıda yer alan görseli çizerek öğrencilerin de defterlerine geçirmelerini istemiştir.



Ardından aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.

“Su tesisatında vananın açılmasıyla su, borular içerisinde akmaya başlar. Boruların ince kısmından geçerken suyun akışı zorlanır. Su, pompaya geldiğinde pompa tarafından itilerek hareketine sürekli devam eder. Elektrik devresinde de benzer bir durum görülür. Elektrik devresinde pil, su tesisatındaki pompaya; anahtar, vanaya; ampul, su tesisatındaki boruların ince kısmına benzetilebilir. Pil, iletken içindeki elektronlara enerji kazandırır. Elektronların kazandıkları enerji ile titreşim hareketleri artar. Elektronlar kazandıkları bu enerjilerini birbirlerine aktarırlar. Yüklerin titreşim hareketlerinden kaynaklanan bu enerji aktarımı **elektrik akımı** olarak adlandırılmaktadır. Burada elektronlar kapalı devre boyunca iletkenin bir ucundan diğer ucuna hareket etmez. Su tesisatı modeli sadece bir benzetmedir ve elektrik devresi ile benzeyen yönlerinin yanında benzemeyen yönleri de vardır. Örneğin su tesisatında su, elektrik devresindeki elektrik akımına benzetilir. Yalnız burada su, borular içinde akarken elektrik akımında elektronlar, bir noktadan diğer noktaya akmaz sadece enerjilerini birbirlerine aktarırlar.

Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerekir. Örneğin anahtar kapalı iken ampul ışık verir. Anahtar açık ise bu devre kapalı bir devre değildir ve ampul ışık vermez. Ayrıca akımın olması için devreye sürekli bir enerji verilmesi gerekir. Bu enerji de devreye pil gibi elektrik enerjisi kaynakları ile sağlanır. Bilinen başlıca enerji kaynakları pil, akü, batarya ve jeneratörlerdir.”

Öğretmen açıklamanın ardından tahtaya iki soru yazmıştır:

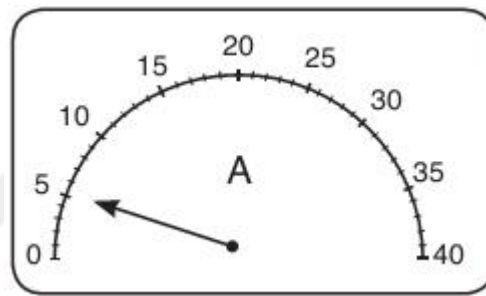
1. Defterinize kapalı bir devre çizin. Ampul hangi durumlarda ışık vermeyecektir? Yazınız.
2. Odanızı aydınlatan ampul, hangi kaynaktan ışık sağlıyor olabilir? Yazınız.

Tahtaya yazdığı soruları defterlerine geçirmelerini istemiş ve çözümünü de yapmalarını söylemiştir. Öğrencilerden gelen sorulara dönütler vererek dersi bitirmiştir.

## 6. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 6:** Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün akım şiddetini ölçebilmek için kullanılan ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını ve birimini öğreteceğini ifade etmiş ve tahtaya aşağıda yer alan görseli çizerek öğrencilerin de defterlerine geçirmelerini istemiştir.



Ardından aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.

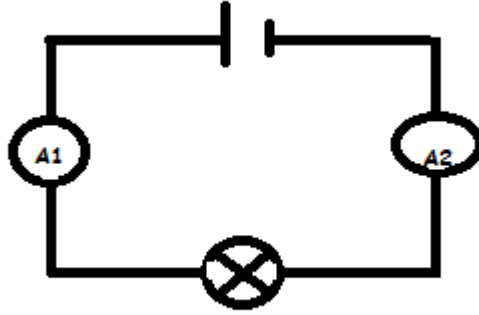
“ Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini bir önceki dersimizde öğrenmiştik. Örneğin anahtar kapalı iken ampul ışık verir. Anahtar açık ise bu devre kapalı bir devre değildir ve ampul ışık vermez. Ayrıca akımın olması için devreye sürekli bir enerji verilmesi gerekir. Bu enerji de devreye pil gibi elektrik enerjisi kaynakları ile sağlanır. Bilinen başlıca enerji kaynakları pil, akü, batarya ve jeneratörlerdir.

Elektrik devresinde elektrik akımını ölçmek için tahtada gördüğümüz şekildeki gibi ibrenin hareket ederek akımın değerini belirttiği ampermetre denilen araç geliştirilmiştir. Akım değeri olan amper (A) harfi ile ifade edilir. Çok küçük akımlar olduğunda miliamper (mA) birimi de kullanılabilir. Ampermetre pille ampul, ampulle anahtar ya da anahtar ile pil arasında herhangi bir yere bağlanabilir. Kısacası ampermetrenin devreye seri bağlanması gerekir. Ancak ampermetre ile pilin aynı kutuplarının birleştirilmesi gerekir. Ampermetrede okunan değer akımın şiddetidir.”

Öğretmen açıklamanın ardından tahtaya iki soru yazmıştır:

1. Defterinize kapalı bir devre çiziniz. Çizdiğiniz devreye ampermetreyi seri bağlayınız.

2. Aşağıdaki ampermetrelerle kurulmuş olan devrede A1 ampermetresinden geçen akım  $3A$ 'dır.



Buna göre;

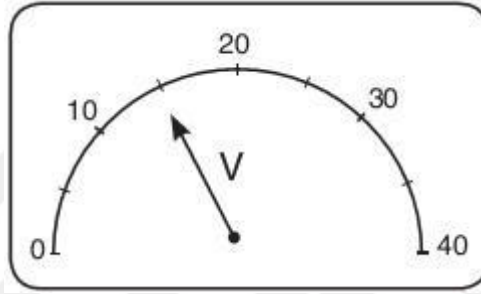
- A2 ampermetresinde okunan akım kaç amperdir?
- Ampulden geçen akım kaç amperdir?
- Pilden geçen akım kaç amperdir?

Öğretmen tahtaya yazdığı soruları defterlerine geçirmelerini istemiş ve çözümünü de yapmalarını söylemiştir. Soruların çözümünü tahtada yapmış ve öğrencilerden defterlerine geçirmelerini isteyerek dersi bitirmiştir.

## 7. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 7:** Voltmetreyi devreye paralel bağlayarak devre uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçer ve birimini ifade eder.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün gerilimi ölçebilmek için kullanılan voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını ve birimini öğreteceğini ifade etmiş ve tahtaya aşağıda yer alan görseli çizerek öğrencilerin de defterlerine geçirmelerini istemiştir.



Ardından aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.

“Önceki yıllardan pillerin iki ucu olduğunu ve bu uçlara kutup dendiğini biliyorsunuz. Piller kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren düzeneklerdir. Depoladıkları elektrik enerjisi sayesinde devredeki yüklerle enerji aktararak elektrik akımı oluşturur. Bir devrede elektrik akımı oluşması için pilin iki kutbunun iletken bir telle birleştirilmesi gerekir. Devreden akım geçebilmesi için ise iletkenin iki ucu arasında yük farkı olmalıdır. Bu yük farkı gerilim olarak adlandırılır.

Pil, akü vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilim, voltmetre adı verilen araçla ölçülür. Gerilimin birimi volt (V) tur. Pillerin üzerinde yazan 1,5 V; 6; 9 V gibi değerler pilin gerilim değerleridir. Elektrik devrelerinde oluşan elektrik akımını yeniden su tesisatı örneğine benzetirsek su pompası suyun akışı için enerji verir. Pillerin kutupları arasındaki gerilim değeri de iletken tel içindeki negatif yükleri harekete geçirmek için verilen enerjinin ölçüsüdür. Pillerin üzerinde yazan volt değerleri onların gerilim değeridir. Ampulün uçları arasında ölçülen değerler, devredeki pilin üzerinde yazılı olan gerilim değerleridir.”

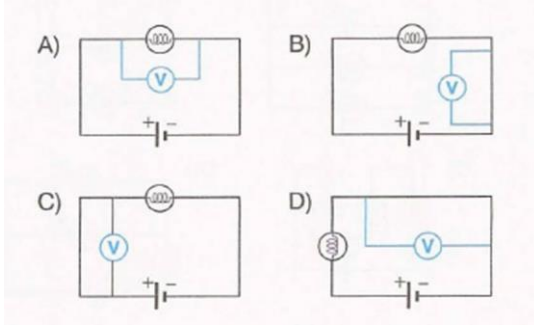
Öğretmenin bu açıklamalarının gerekli kısımları öğrencilerin defterlerine yazdırılmıştır.

Öğretmen açıklamanın ardından tahtaya iki soru yazmıştır:

1. Defterinize kapalı bir devre çizin. Bu devrede voltmetreyi ampule paralel olacak şekilde bağlayınız ve devre elemanlarının sembollerini kullanarak çizin.



2. Aşağıdaki elektrik devrelerinden hangisinde voltmetre bir değer ölçebilir?

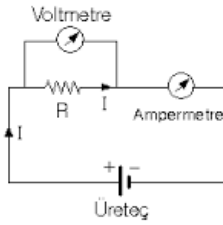


Öğretmen tahtaya yazdığı soruları defterlerine geçirmelerini istemiş ve çözümünü de yapmalarını söylemiştir. Soruların çözümünü tahtada yapmış ve öğrencilerden defterlerine geçirmelerini isteyerek dersi bitirmiştir.

### 8. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 8:** Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi öğrenir.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi öğreteceğini ifade etmiştir. Aşağıda yer alan görseli tahtaya çizmiş ve öğrencilerin defterlerine geçirmesini beklemiştir.



Ardından aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.

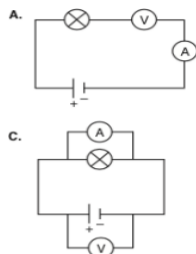
“Bir ampulün uçları arasındaki gerilim ile devreden geçen akım değerleri arasında doğrusal bir ilişki vardır. Gerilim arttıkça akım değeri de artmaktadır. Devredeki pil sayısına bağlı olarak gerilim değeri artsa da akım değeri de aynı oranda arttığı için devredeki gerilim/akım oranı sabit kalmaktadır. Bu değerler, direnç ölçer ile ölçülen değerle aynıdır. 6. sınıftaki “elektrik enerjisi” ünitesinde devre elemanlarının iki uçlu olduğunu ve her bir devre elemanının bir direnci olduğunu öğrenmiştiniz. Bir devre elemanının direncini, direnç ölçer ile ölçebildiğiniz gibi uçları arasındaki gerilim değerini, üzerinden geçen akıma bölerek de bulabilirsiniz. Bu durumda gerilim/akım değeri, direnci verir. Volt/amper de direnç birimi olan ohm’un eş değeridir.”

Öğretmenin bu açıklamaları öğrencilerin defterlerine yazdırılmıştır.

Öğretmen açıklamanın ardından tahtaya altı soru yazmıştır:

1. Elektrik akımı ve gerilim kavramlarını açıklayınız.
2. Elektrik akımı ve gerilim kavramları arasındaki ilişkiyi formül üzerinde açıklayınız.
3. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen elektrik akımı arasındaki ilişki neyi verir?

4.



Yanda yer alan elektrik devrelerinden hangisinde ampermetre ve voltmetrorenin bağlanma şekli doğrudur?

5. Bir elektrik devresinde ampermetrede okunan değer 3A, voltmetrorede okunan değer 25V ise bu devrenin direnci kaç  $\Omega$ 'dur?

6. Bir elektrik devresinde direnç 6  $\Omega$ 'dur. Bu devrede akım 5A ise, devrenin gerilimi kaç volttur?

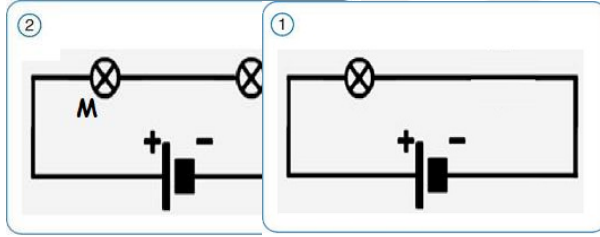
Öğretmen tahtaya yazdığı soruları defterlerine geçirmelerini istemiş ve çözümlünü tahtada yapmış ve öğrencilerden defterlerine geçirmelerini isteyerek dersi bitirmiştir.

### 3. HAFTA

#### **9. DERS: SÜRE 40 DAKİKA**

**KAZANIM 9:** Ampullerin seri ve paralel bağlı olduğu durumlarda ampullerin parlaklıklarının farklı olmasının sebebinin direnç olduğunu öğrenir.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılığının sebebinin elektriksel direnç olduğunu öğreteceğini ifade etmiştir. Aşağıda yer alan görseli tahtaya çizmiş ve öğrencilerin defterlerine geçirmesini beklemiştir.

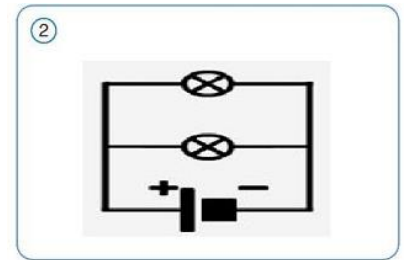
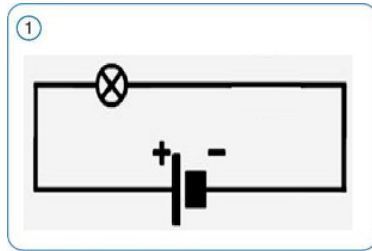


Ardından aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.

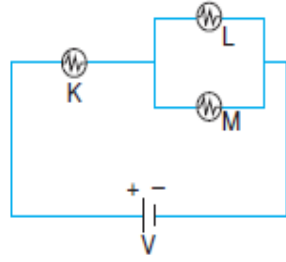
“Tahtada gördüğünüz şekillerdeki ampuller özdeşdir. Bu ampullerin seri bağlandığı ikinci şekilde devrenin toplam direnci, birinci devrenin toplam direncinden daha fazladır. Elektriksel direncin artması, ampullerin üzerinden daha az akım geçmesini sağlar. Bu nedenle ikinci devredeki ampul parlaklığı birinci devredeki ampul parlaklığından daha azdır.”

Öğretmen bu açıklamayı öğrencilerin defterlerine çizdikleri devrelerin altına yazdırarak derse devam etmiştir. Tahtaya yine iki farklı elektrik devresi çizmiş ve defterlerine geçirmelerini

bekledikten sonra aşağıdaki açıklama ile derse devam etmiştir.



“Paralel bağı dirençlerde akım ortak değildir ve ampullerin parlaklıkları her koldaki ampulün elektriksel direncine bağı olarak değışir. Kollardaki akım şiddetleri toplamı, ana koldaki akım şiddetine eşittir. Bir devredeki ampuller paralel bağılandığında, devrenin eş değer direnci azalır. Dolayısıyla iki numaralı devredeki ampuller bir numaralı devredeki ampulden daha parlak yanar. Ayrıca ampullerin parlaklıkları seri bağı devreye göre daha fazladır.” Öğretmenin bu

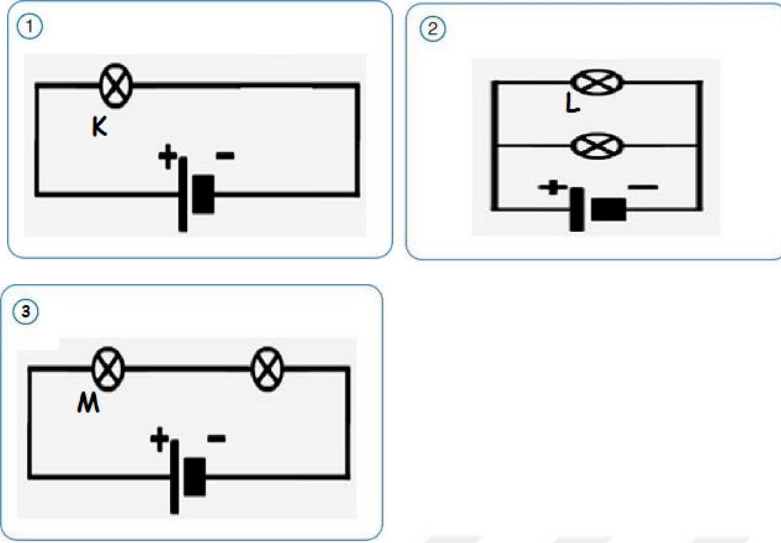


açıklamaları da öğrencilerin defterlerine yazdırılmıştır. Ardından öğretmen tahtaya konu ile ilgili olarak aşağıdaki soruları yazdırmıştır:

1. Yan tarafta verilen özdeş K, L ve M lambalarıyla kurulan devrede lambaların parlaklıkları sırasıyla  $I_K$ ,  $I_L$  ve  $I_M$  dir. Buna göre  $I_K$ ,  $I_L$  ve  $I_M$  arasındaki ilişki nedir?

- A)  $I_K > I_L > I_M$
- B)  $I_K > I_M > I_L$
- C)  $I_K > I_L = I_M$
- D)  $I_L > I_K > I_M$

2.



Yukarıda özdeş ampuller ile kurulan devredeki ampullerin ışık şiddetlerinin büyüklük sıralaması nasıl olur? Yazınız.

Öğretmen tahtaya yazdığı soruları defterlerine geçirmelerini istemiş, çözümünü tahtada yapmış ve öğrencilerden defterlerine geçirmelerini istemiştir. Bir sonraki derse hazırlık için ödev olarak öğrencilere sigortaların ne olduğunu ve çalışma prensibini araştırmalarını söyleyerek dersi bitirmiştir.

### 10. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 10:** Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüştüğünü bilir.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra yoklamayı kontrol etmiş ve sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek bugün elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümünü öğreteceğini ifade etmiştir.

Ardından aşağıdaki açıklamayı yaparak derse başlamıştır.

“Enerji kavramını öğrenmişsiniz. Cisimlerin hareket etmesini ya da değişmesini, enerjinin sağladığını ifade etmişsiniz. Elektrik de bir tür enerjidir. Enerjinin diğer biçimleri arasında; ısı, ışık, kinetik, nükleer, kimyasal enerjiler sayılabilir. Bir cisim herhangi bir şekilde hareket ediyor ya da değişiyorsa bunun nedeni, enerjinin bir türden diğerine dönüşmesidir.” Açıklamanın ardından öğretmen dersi bir soru ile sürdürerek “Direnc konusunda neler öğrendiğinizi hatırlamaya çalışınız, direnc nedir?” öğrencilerin cevaplamaını beklemiştir. Öğretmen öğrencilerden gelen cevapları dinlemiş hatalı ya da eksik kısımları düzelterek anlatımına devam etmiştir.

“Direnc, iletkenlerin elektrik akımına karşı gösterdiği zorluktu. İçinden akım geçen bir tel de direnc sebebiyle ısınır. Elektrik akımı, iletken telden geçerken telin direnci ile karşılaşır ve elektrik akımının bir kısmı direnc nedeni ile ısı enerjisine dönüşür.” Ardından öğretmen “Peki, iletkenlerin direnci nelere bağlıdır” sorusu ile dersi sürdürmüş ve 6.sınıfta öğrendikleri bilgileri hatırlatmaya çalışmıştır. Gelen cevapların ardından öğretmen açıklamasına devam etmiştir “İletkenlerin direncinin; iletkenin boyuna, kesit alanına ve cinsine bağlı olduğunu öğrenmişsiniz. Elektrik akımı, iletkenin üzerinden geçerken iletkenin direnci fazla ise ısı enerjisi daha çok ortaya çıkacaktır. O halde elektrik enerjisi bir iletkenen geçerken bir kısmı ısı enerjisine dönüşür ve iletkenlerin ısındığı hissedilir.” Öğretmen konunun anlatımının ardından: “Üzerinden akım geçen telin ısınması özelliğinden yararlanılarak hangi araçlar yapılmıştır?” sorusunu sormuş ve kendisi üt, tost makinesi, elektrikli ısıtıcı, fırın vb. örnekler vermiştir.

“Ev, okul, hastane vb. yerlerde aydınlanma nasıl sağlanmaktadır?” sorusu ile derse devam etmiş ve gelen cevaplara dönütler vererek elektrik enerjisinin ampulden geçerken ışığa dönüştüğünü belirtmiştir. Ardından aşağıdaki açıklamaları yapmıştır: “Elektrik akımının, elektrik yüklerinin kazandığı enerjileri birbirine aktarmaları ile oluştuğunu öğrenmişsiniz. Elektrik akımının geçtiğini tel üzerinde göremezsiniz. Fakat etkisini görebilirsiniz. Elektrik akımı ampul içindeki telden geçerken direnc nedeni ile elektrik enerjisinin bir kısmı ısı enerjisine dönüşür. Üzerinden akım geçen bazı iletken teller görünür ışık yayar. Ampulün

yaydığı ışığı görmemizin nedeni buna örnek olarak verilebilir. Elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüşümüne örnek olarak aydınlatma araçlarını verebiliriz.” Öğretmen açıklamalarının gerekli gördüğü yerleri öğrencilerin defterlerine yazdırmıştır.

Öğretmen sigortaların çalışma şekli ile ilgili verdiği ödevlerin kontrolü için sınıftan bir öğrenci görevlendirmiştir. Ödevin kontrolü ders öncesinde yapılmıştır. Ödevini yapan öğrencilere (+) yapmayanlara (-) vermiş ve aşağıdaki açıklama ile derse devam etmiştir:

“Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümüne örnek olarak sigortaları verebiliriz. Sigorta, bir elektrik devresinden fazla akım geçtiği zaman akımı kesen basit bir devre kesicidir. Değişik biçimlerde yapılan sigortalar birkaç cm uzunluğunda, erime sıcaklıkları düşük, metal veya alaşımlardan yapılan tel ya da iletken parçalardır. Sigorta, binalarda kullanıldığı gibi elektrikli araçların donanımında da kullanılır. Hemen hemen bütün elektrikli araçlarda sigorta bulunur. Kısacası, sigortalar devrelerde güvenlik sağlamak amacı ile kullanılır, böylece meydana gelebilecek kaza ve arızalara karşı koruma sağlanmış olur.” cümleleri ile dersi bitirmiş ve gerekli gördüğü yerleri yazdırmıştır.



## 11. DERS: SÜRE 40 DAKİKA

**KAZANIM 11:** Elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüştüğünü kavrar.

**Dersin işlenişi:** Öğretmen sınıfa girdikten sonra ilk olarak yoklamayı almış, ardından sınıf defterini yıllık plana göre doldurmuştur. Daha sonra sınıfa dönerek elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüşümünü öğreteceğini söyleyerek derse başlamıştır.

Öğretmen bütün öğrencilerden ders kitabının ilgili sayfasını açmalarını istemiştir. Daha sonra sınıftan bir öğrenciyi ders kitabını sesli okuması için görevlendirmiş ve diğer öğrencilerin de takip etmelerini söylemiştir.

“ Son yıllarda robotların birçok alanda kullanıldığını görmüş olmalısınız. Robotların hareketini sağlayan kaynak nasıl bir kaynak olabilir? Herhangi bir elektrik kaynağı olmadan hareket edebilirler mi? Robotlarda hangi enerji dönüşümleri olduğunu düşünüyorsunuz? Robotları göz önüne aldığınızda bu teknolojik araçların bir elektrik enerjisi kaynağı ile çalıştığını söyleyebilirsiniz. Robotların parçalarının hareket etmesi elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü göstermektedir. Peki elektrik enerjisinden nasıl hareket enerjisi elde edilir?”

Öğretmen burada tekrar söz alarak ders kitabının ilgili sayfasını açmalarını söylemiş ve sayfada yer alan görseli incelemelerini söyleyerek, aşağıdaki açıklamayı yapmıştır:

“Bir mıknatıs ve bir bobin kullanarak elektrik akımı üretmek, ders kitabında incelediğiniz görseldeki, düzenek ile mümkündür. Görselde yer alan miliampermetrenin ibresinin sapmasından, bobin içerisindeki çubuk mıknatısın hareketi ile elektrik akımı oluştuğu anlaşılır. Mıknatıs sabit tutulduğunda ise akım oluşmayacaktır. Bu şekilde herhangi bir güç kaynağı kullanmadan elektrik akımı elde edilebilir. Elektrik enerjisinden hareket enerjisi elde eden araçlarda elektrik motoru bulunur. Elektrik motorunun çalışması, mıknatıs kutuplarının birbirini itmesi, çekmesi ilkesine dayanır. Çubuk mıknatısın bobinin içerisindeki sürekli hareketi ile akımın sürekli olarak değişir. Bu şekilde büyüklüğü zamanla değişen akımlar “dalgalı akım (alternatif akım)” olarak adlandırılır. Alternatif akım AC harfleri ile gösterilir.

Yaşamımızın bir parçası haline gelen makinelerin ve araçların büyük bir kısmında elektrik motorları bulunmaktadır. Buzdolabı, çamaşır makinesi, elektrik süpürgesi, vantilatör, matkap bu araçlardan bazılarıdır.”

Öğretmen bu açıklamanın gerekli gördüğü yerlerini öğrencilerin defterlerine yazdırmıştır. Ardından tahtaya üç adet soru yazmış ve bu soruları öğrencilerin de defterlerine yazmalarını istemiştir. Öğretmen soruları kendisi cevaplamış ve öğrencilerin defterlerine cevapları da yazdırmıştır.

1. Elektrik akım kaynağı kullanmadan da elektrik üretilebilir mi? Yazınız.
2. Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren aletlere örnekler veriniz.
3. Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren aletlere örnekler veriniz.



**EK-6: Deneylele Zenginleştirilmiş Gösteri Yöntemi ve Fen Programının n****Grdg Yöntemin Gözlem Formu**


| <b>No</b> | <b>Sınıf Gözlem Formu Maddeleri</b>   | <b>Daima</b> | <b>Bazen</b> | <b>Hiçbir zaman</b> |
|-----------|---|--------------|--------------|---------------------|
| 1         | ğrencilerin ilgisi derse çekilebiliyor mu?   |              |              |                     |
| 2         | ğrenciler soru cevap bölümüne katılıyorlar mı?   |              |              |                     |
| 3         | ğrenciler derse çok fazla katılabiliyorlar mı?   |              |              |                     |
| 4         | ğrenciler dersle ilgili birbirleriyle tartışabiliyorlar mı?  |              |              |                     |
| 5         | ğrenciler birbirleriyle ve öğretmenle etkili iletişim kurabiliyorlar mı?   |              |              |                     |
| 6         | ğrenciler gruplara ayrılarak etkili çalışabiliyorlar mı?   |              |              |                     |
| 7         | ğrenciler ders esnasında sorular sorabiliyor mu?   |              |              |                     |
| 8         | ğrenciler gösteri deneyleri esnasında sınıfta etkili ve her bir ğrenci görev alacak Şekilde aktifler mi?                                |              |              |                     |
| 9         | Konunun ğretimi esnasında öğrencilerin önceki bilgileri dikkate alınarak ders işlenebiliyor mu?  |              |              |                     |
| 10        | Gösteri yöntemi esnasında öğrenciler ğretimi kolaylaştırmak için değişik materyaller kullanıyorlar mı? (Bilgisayar, alışma kağıdı v.b.) |              |              |                     |
| 11        | ğretmen ğretimi kolaylaştırmak için tahta kullanıyor mu?  |              |              |                     |
| 12        | ğretim esnasında günlük yaşamdan örnekler veriliyor mu?  |              |              |                     |
| 13        | ğrencilerin anlayıp anlamadığını kontrol etmek için sorular soruluyor mu?  |              |              |                     |
| 14        | ğretim esnasında öğrencilere not tutturuluyor mu?  |              |              |                     |
| 15        | ğrenciler elektrik ile ilgili deneyler esnasında malzemeleri etkin kullanabiliyorlar mı?   |              |              |                     |
| 16        | ğrencilerin fikirlerini rahatça söyleyebileceği bir ortam oluşturuldu mu?  |              |              |                     |
| 17        | ğrenmenin gerçekleştiği sınıf ortamı ğretim için uygun mu?  |              |              |                     |
| 18        | ğrencilere ders kitabından okuma devi veriliyor mu?   |              |              |                     |
| 19        | ğrencilere deneyler sonunda tartışma ortamı sağlanıyor mu?   |              |              |                     |
| 20        | ğrencilere konunun daha iyi anlaşılması için ödevler veriliyor mu?   |              |              |                     |

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| 21 | Öğrencilerin konu hakkında sahip olduğu yanlış kavramalar vurgulanarak bunların düzeltilmesi sağlanıyor mu? |  |  |  |
|----|---|--|--|--|




### EK-7: Deney Grubu Çalışma Kağıtları

#### Çalışma kâğıdı 1: Seri bağlı devre şeması çizimi

|   |   |
|---|---|
| Araştırma sorumuz:  | ..1..B.... grubu  |
| Seri bağlı devre tanımını kendi ifadelerinizle yan taraftaki boşluğa yazınız.           | Seri bağlı ampuller +,-,+,-,+,- şeklinde bağlanır.                                |
| Oluşturduğunuz devrenin, devre elemanlarının sembollerini kullanarak, şemasını çiziniz. |  |

#### Çalışma kâğıdı 2: Paralel bağlı devre şeması çizimi

|  |  |
|--|--|
| Araştırma sorumuz:   | ..a...b... grubu   |
| Paralel bağlı devrenin ne olduğunu kendi ifadelerinizle yan tarafta verilen boşluğa yazınız.   | Ampuller paralel bağlanırken (+) uçlar aynı noktaya (-) uçları aynı noktaya bağlanarak devre oluşturulur.            |
| Oluşturduğunuz devrenin, devre elemanlarının sembollerini kullanarak, şemasını çiziniz.  |                                   |
| 20 adet ampulden oluşan bir süsleme ışığı yaptığınızı düşününüz. Bu devredeki ampulleri seri mi yoksa paralel bağlamayı mı tercih edersiniz? Nedeniyle beraber yan tarafa yazınız. | Paralel bağladım çünkü seri bağladığımızda bir ampulü aldığımızda bütün lambalar sönerdi bu yüzden paralel bağladım. |

Çalışma kâğıdı 3: Seri bağlı ampul sayısına göre okunan direnç değerleri

| Araştırma sorumuz:      | ..Z..B... grubu      |
|-------------------------|----------------------|
| Seri Bağlı Ampul Sayısı | Okunan Direnç Değeri |
| 1                       | 2 $\Omega$           |
| 2                       | 4 $\Omega$           |
| 3                       | 6 $\Omega$           |

“Seri bağlı bir devreye ampul eklendiği veya çıkartıldığı durumda ampulün parlaklığına bir etkisi olabilir mi? Neden?” Cevabınızı aşağıdaki boş alana yazınız.

Ampul eklendiği zaman ampullerin parlaklığı azalıyor. Eğer iki ampul varsa birini çıkardığın zaman ampul parlaklığı artıyor.

Çalışma kâğıdı 4:

Paralel bağlı ampul sayısına göre okunan direnç değerleri

| Araştırma sorumuz:  | ..B..A grubu |
|---|--------------|
| Paralel bağlı ampul sayısı arttıkça devrenin direnci ve ampul parlaklığı nasıl etkilendi? Cevabınızı aşağıdaki boş alana yazınız. |              |
| Ampul parlaklığı = Değişmez   |              |
| Devrenin direnci = Azalır. Çünkü eşdeğer direnç azaldığı için.  |              |

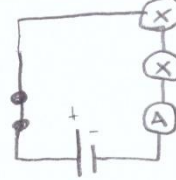
## Çalışma kâğıdı 5:

Devrede elektrik akımı var mıdır?

|  |  |
|--|--|
| Araştırma sorumuz:   | .3.b.... grubu   |
| Ampul hangi durumlarda ışık vermeyecektir? Yazınız.  | Anahtar açık kalırsa, pil olmazsa.                                 |
| Pili devreden çıkartınız. Devrede pil olmayınca ampul ışık vermiş midir? Neden? Devredeki pilin görevi nedir? Yazınız.   | Hayır vermez çünkü pilin görevi enerji üretmektir o yüzden vermez. |
| Pili yerine takıp, anahtarı açık konuma getiriniz. Anahtar açılınca ampul ışık vermiş midir? Neden? Yazınız.   | Vermemiştir çünkü anahtarın kapalı olması gerekiyor.               |
| Anahtarı kapatıp bağlantı kablolarından birini devreden çıkartınız. Bağlantı kablolarından biri devreden çıkartılınca ampul ışık vermiş midir? Neden? Yazınız. | Vermez çünkü kabloların arasında boşluk kalmaması gerekir.         |
| Bir elektrik devresinde elektrik akımı oluşması için neden devrenin kapalı olması gerekir? Yazınız.  | Çünkü devre açık olursa enerji gidemez o yüzden.                   |
| Başlıca enerji kaynakları neler olabilir? Yazınız.   | Güneş, Rüzgar, Jeneratör, Piller                                   |

## Çalışma kâğıdı 6:

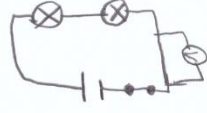
## Elektrik akımını ölçelim

| Araştırma sorumuz:  | .3b.... grubu   |
|---|---|
| Ampermetreyi hangi konumda bağladığımızda ibrede değişim gözlediniz? Kurduğunuz devreyi, devre elemanlarının sembollerini kullanarak yan tarafa çiziniz.<br>Seri bağladığımızda |  |
| Ampermetrenin çalıştığı konumdaki bağlanma şekli seri bağlama mı yoksa paralel bağlama mıdır? Yazınız.  | Seri bağlama  |
| Anahtar açıkken ampermetrenin ibresini gözlemleyiniz ve değeri yazınız.   | 0 amper   |
| Anahtar kapalı konumda iken ampermetrenin ibresini gözlemleyiniz ve değeri yazınız.   | 3 amper   |
| Elektrik akımın şiddetini ne buldunuz?  | 3 amper   |
| Elektrik devresindeki akımın şiddetini ölçmek için hangi araçtan faydalanırsınız?   | Ampermetre  |



## Çalışma kâğıdı 7:

## Devredeki gerilimi ölçelim

| Araştırma sorumuz:  | ...2.a... grubu   |
|---|---|
| Elektrik devresindeki gerilimi ölçmek için hangi araçtan faydalanırsınız?   | Voltmetre   |
| Voltmetrenin ibresinde değişim gözlemlediğiniz devreyi, devre elemanlarının sembollerini kullanarak yan tarafa çiziniz.   |  |
| Voltmetrenin çalıştığı konumdaki bağlanma şekli seri bağlanma mı yoksa paralel bağlanma mıdır? Neden? Yazınız.  | Paralel.<br>İç direnci yüksek olduğu için   |
| Voltmetreyi ampulün iki ucuna ikinci sorudaki çıkarımınıza göre bağlayınız. Anahtarı kapatarak devreden akım geçmesini sağlayınız. Voltmetrenin gösterdiği sayısal değeri birimi ile yazınız. | 1,5 volt  |
| Bu kez voltmetreyi pilin iki ucu arasına bağlayarak ölçüm yapınız. Sonucu yazınız.  | 1,3 volt  |
| Pilin üzerinde yazan değer ile voltmetreden okuduğunuz değer arasında fark var mıdır? Neden? Yazınız.   | 1,5   |
| Voltmetreyi devreye ikinci sorudaki çıkarımınıza göre bağlamanızın amacı ne olabilir?   | Ölçüm yapmak  |

Çalışma kâğıdı 8:

Direnç – akım – gerilim ilişkisi

| Araştırma sorumuz:  | ...2a... grubu                                      |     |   |     |
|---|---|-----|---|-----|
| Anahtarı kapatınız. Voltmetre ve ampermetrede okuduğunuz değerleri yan tarafa yazınız.  | $A_1 = 3 \text{ amper}$<br>$V_1 = 1,5 \text{ volt}$ |     |   |     |
| İkinci pili kurduğunuz devreye ekleyiniz. Ampermetre ve voltmetrede okuduğunuz değerleri yazınız.   | $A_2 = 6 \text{ amper}$<br>$V_2 = 3 \text{ volt}$   |     |   |     |
| Üçüncü pili de kurduğunuz devreye ekleyiniz ve ampermetre ile voltmetrede okuduğunuz değerleri yazınız.   | $A_3 = 9 \text{ amper}$<br>$V_3 = 4,5 \text{ volt}$ |     |   |     |
| Her pille kurulan devre için ayrı ayrı gerilim/akım değerlerini hesaplayarak sonuçları yazınız.   | Pil sayısı  | V   | A | V/A |
|   | 1   | 1,5 | 3 | 1/2 |
|   | 2   | 3   | 6 | 1/2 |
|   | 3   | 4,5 | 9 | 1/2 |
| Devredeki gerilimin değişmesine bağlı olarak akım değerleri nasıl değişmektedir? Açıklayınız.   | Doğru orantılı                                      |     |   |     |
| Devreye direnç ölçeri de seri bağlayınız ve sonucu yazınız. Direnç ölçerle yaptığımız ölçüm ile hesapladığımız gerilim/akım değeri farklı mıdır? Yazınız. | Aynı çıktı  |     |   |     |

Çalışma kâğıdı 9:

Ampul parlaklığı ve direnç ilişkisi

| Araştırma sorumuz:  | ..... grubu  |             |          |                 |
|---|--|-------------|----------|-----------------|
| İki ve üç ampulün seri bağlandığı devreyi kurunuz. Devreye ampermetreyi ve direnç ölçeri de bağlayınız. Kullandığınız pilin üzerinde yazan gerilim değerini, ampermetrenin gösterdiği akım şiddetini ve direnç ölçerde ölçtüğünüz direnç değerini yazarak yan tarafta verilen tabloyu doldurunuz. Ampullerin parlaklığını da gözlemleyiniz.   | Ampul sayısı   | Gerilim (V) | Akım (A) | Eş değer direnç |
|   | 2  | 6 volt      | 1/2      | 12              |
| İki ve üç ampulün paralel bağlandığı devreyi kurunuz. Devreye ampermetre ile direnç ölçeri de bağlayınız. Kullandığınız pilin üzerinde yazan gerilim değerini, ampermetrenin gösterdiği akım şiddetini ve direnç ölçerde ölçtüğünüz direnç değerini yazarak yan tarafta verilen tabloyu doldurunuz. Ampullerin parlaklığını da gözlemleyiniz. | Ampul sayısı   | Gerilim (V) | Akım (A) | Eş değer direnç |
|   | 2  | 6 Volt      | 2 amper  | 3               |
| Ampuller hangi bağlama şeklinde daha parlak ışık verdi? Tartışınız.   | 3  | 6 volt      | 3 amper  | 2               |
|   | Paralel  |             |          |                 |
| Hangi bağlama şeklinde devrenin eş değer direnci daha fazladır?   | Seri bağlama   |             |          |                 |
| Seri bağlı ampul sayısı arttıkça devrenin eş değer direnci ve ampul parlaklığı nasıl etkilendi?   | eş değer direnç artarken parlaklık azaldı  |             |          |                 |
| Paralel bağlı ampul sayısı arttıkça devrenin eş değer direnci ve ampul parlaklığı nasıl etkilendi?  | Derecenin eş değeri azaldı, akım artı fakat her bir ampule düşen akım aynı olduğu için parlaklık değişmedi |             |          |                 |

Çalışma kâğıdı 10:

Enerji dönüşümleri

| Araştırma sorumuz:   | 4.A..... grubu                                     |
|--|--|
| Deneyde, hangi enerji dönüşümünün gerçekleştiğini söyleyebilirsiniz?   | Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştür        |
| İlk soruda gözlemlediğiniz değişimin süresini azaltmak isterseniz nikel-krom telin boyunda ve kalınlığında ne gibi değişim yapmanız gerekir? | Teli uzatırız kalınlığını azaltırız. Direnç artar. |
| Yaptığınız deneyde gözlemlediğiniz enerji dönüşümünden yararlanarak hangi araçlar geliştirilmiştir? Yazınız.                                 | Fırın, soba, fön, çamaşır makinesi, ampul          |

## Çalışma kâğıdı 11:

## Isınan teller

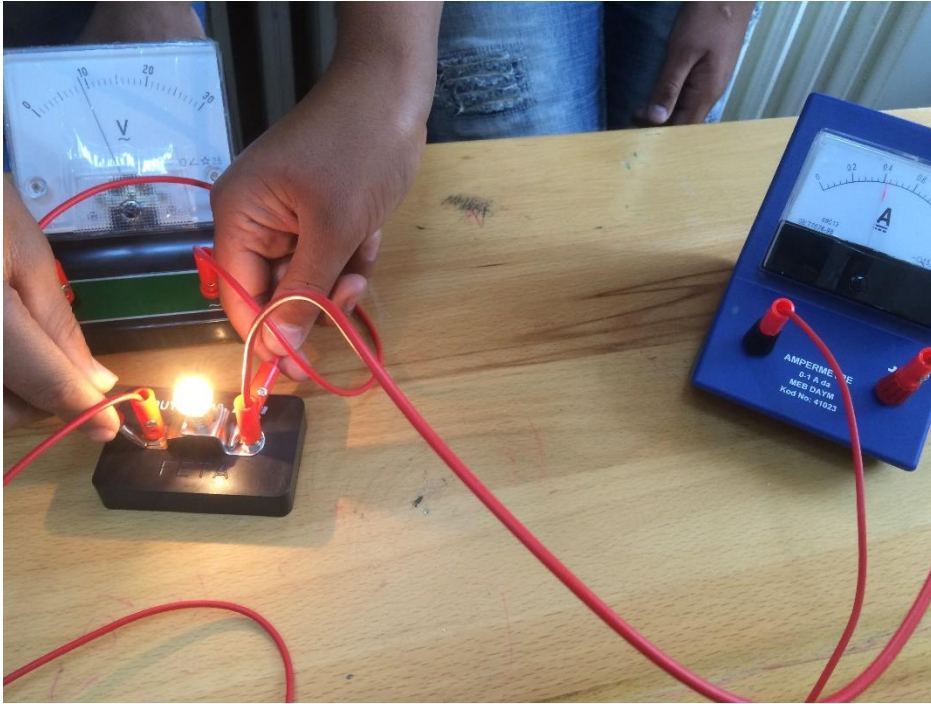
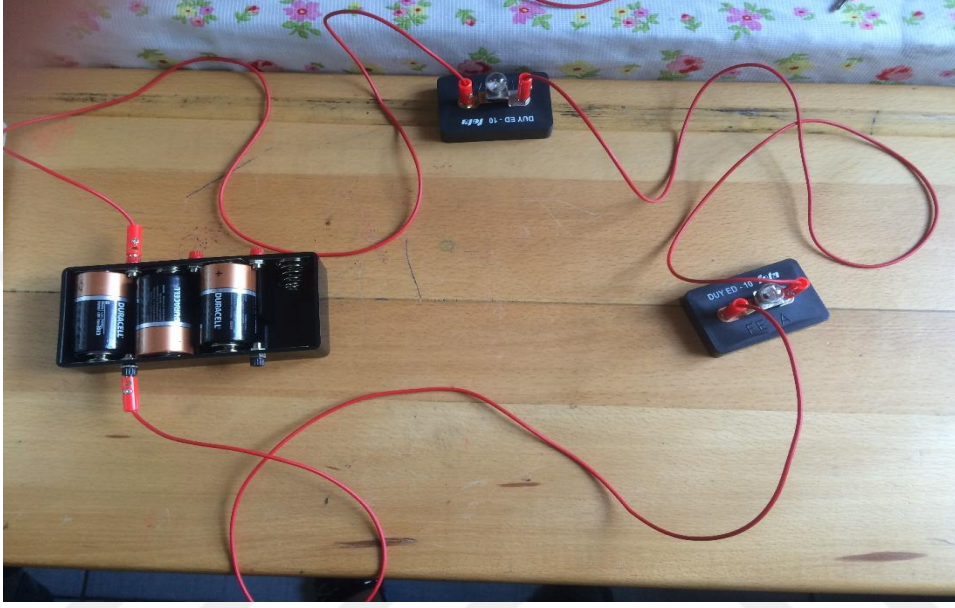
| Araştırma sorumuz:  | ..1..B..... grubu                                       |
|---|---|
| “2” numaralı ampulün bağlı olduğu devreyi kurunuz ve anahtarı kapatarak ampulü gözlemleyiniz. Ampul ışık verdi mi? Neden? Tahminlerinizi yazınız. | Verer. Çünkü ampul parlak değil.                        |
| “1” ve “2” numaralı ampulleri elinize alıp inceleyiniz. Arada farklılıklar var mı? Gözlemlerinizi yan tarafa yazınız.                             | Tel kapmuş veya sıyahlaşmıştır.                         |
| “1” ve “2” numaralı ampullerle kurduğunuz devrede ampulün içindeki telin renginde ne gibi değişiklikler gözlemlediniz? Yazınız.                   | 1. siyah , 2. sarı olur.                                |
| Etkinliğinizde, kaç numaralı ampulün bağlandığı devrede hangi enerji dönüşümünün gerçekleştiğini söyleyebilirsiniz?                               | 2. ampulde ısı ve ışık enerji dönüşümü olmuştur.        |
| Bu deneyden nasıl bir çıkarımda bulunursunuz? Yazınız.  | Elektrikli enerjisi ısı ve ışık enerjisine dönüşmüştür. |

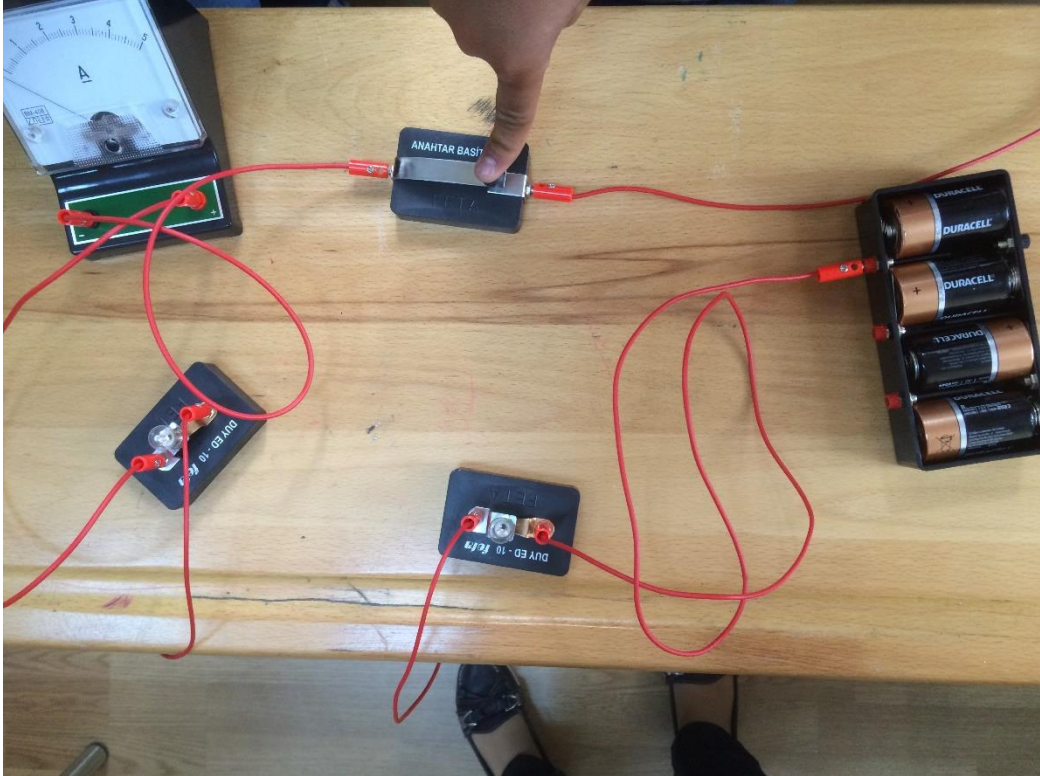
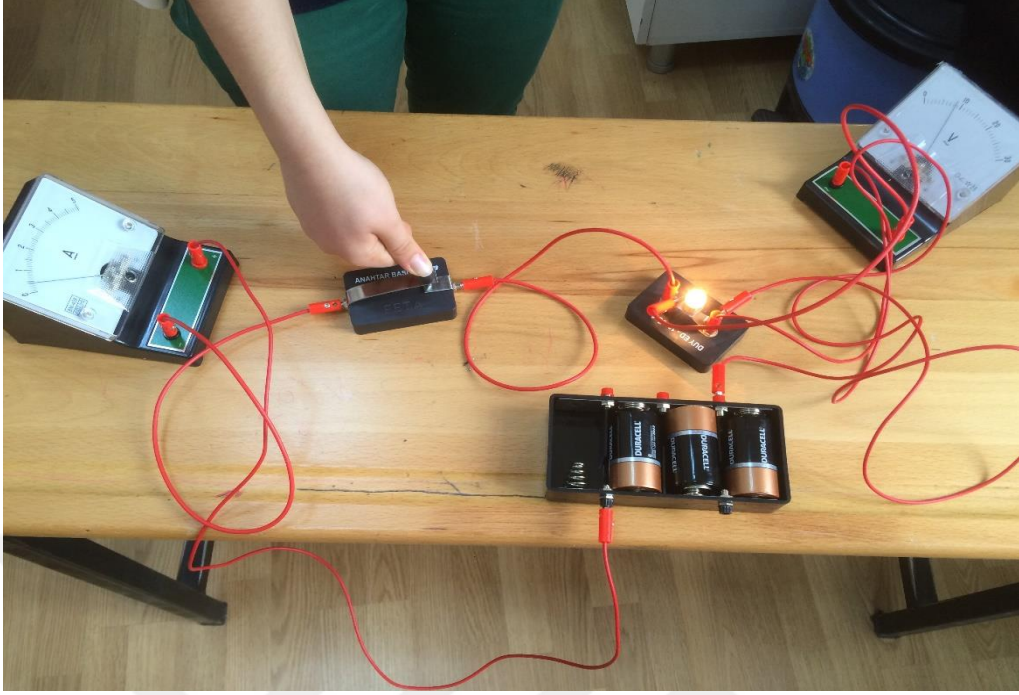


## Çalışma kâğıdı 12:

Elektrik enerjisi üretebilir miyiz?

| Araştırma sorumuz:  | 4.A..... grubu   |
|---|--|
| Kurduğunuz devrede mıknatıs yardımıyla nasıl akım üretebileceğinizi tahmin ediniz ve tahmininizi yan taraftaki alana yazıp uygulayınız. | Mıknatısın hareketi ile hareket enerjisi elektrik enerjisine dönüşür |
| Mıknatısı bobin içerisinde sabit tutunuz ve miliampermetreyi gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yan taraftaki alana yazınız.                 | İbre oynamaz.  |
| Mıknatısı bobin içinde hareket ettirerek miliampermetreyi gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yan taraftaki alana yazınız.                    | İbre hareket eder.   |
| Elektrik akımını nasıl elde ettiniz? Yazınız.   | Mıknatısın bobinde hareketi ile                                      |
| Hareket enerjisinden elektrik enerjisi elde edilebilir mi? Grup arkadaşlarınızla tartışınız ve düşüncelerinizi yazınız.                 | Evet, elde ettik.  |

**EK-8: Deney Grubu Uygulama Fotoğrafları**



**EK-9: İzin  
Belgeleri**





T.C.  
KAYSERİ VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 94025929-605-E.6007280  
Konu : Araştırma İzni

31/05/2016

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarih ve 3616 sayılı (2012/13 Genelge) emirleri.

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Betül AYDIN'ın, Melikgazi Nuri Has Ortaokulunda "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına Deneylerle Zenginleştirilmiş Gösteri Yönteminin Etkisi" konulu çalışma yapma isteği ile ilgili, Erciyes Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının 17/05/2016 tarih ve 8115 sayılı yazıları ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Betül AYDIN'ın, Melikgazi Nuri Has Ortaokulunda "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına Deneylerle Zenginleştirilmiş Gösteri Yönteminin Etkisi" konulu çalışmayı yapmasında bir sakıncanın olmadığı Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edilmiş olup, eğitim-öğretimi aksatmadan okul müdürlüğünün gözetiminde ve sorumluluğunda araştırmanın yapılması uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde, olurlarınıza arz ederim.

Bahameddin KARAKÖSE  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR

Mehmet AKTAŞ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

EK: Yazı ve Ekleri (14 Sayfa)

Gültepe Mahallesi Talas Bulvarı No:1/B Melikgazi / KAYSERİ  
Elektronik Ağ: <http://kayseri.meb.gov.tr>  
e-posta: arge38@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N. TAŞ  
Tel: (0 352) 330 11 25 (1240)  
Faks: (0 352) 336 76 04

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 4f54-3a72-3e87-9e8a-d4ad kodu ile teyit edilebilir.



T.C.  
KAYSERİ VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 94025929-605-E.6060063  
Konu : Araştırma İzni

01.06.2016

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 17/05/2016 tarih ve 8115 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Betül AYDIN'ın, Melikgazi Nuri Has Ortaokulunda "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına Deneylerle Zenginleştirilmiş Gösteri Yönteminin Etkisi" konulu çalışmayı yapmasında bir sakıncanın olmadığı, Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edilmiş olup, konu ile ilgili Valilik Makamından alınan 31/05/2016 tarih ve 6007280 sayılı Olur ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Bilal Yılmaz ÇANDIROĞLU  
İl Millî Eğitim Müdürü

EK: Valilik Oluru (1 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmza:  
Aşlı ile Aynıdır.  
02.10.2016

**Kemal TAŞKIN**  
/ki

Gültepe Mahallesi Talas Bulvarı No:1/B Melikgazi / KAYSERİ  
Elektronik Ağ: <http://kayseri.meb.gov.tr>  
e-posta: arge38@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N. TAŞ  
Tel: (0 352) 330 11 25 (1240)  
Faks: (0 352) 336 76 04

Evrak Tarihi ve Sayısı: 07/06/2016-E.46622



**T.C.**  
**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**  
**Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı**

**Sayı** :14065294-044/  
**Konu** :Anketler

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

**İlgi :** a) 16/052016 tarihli ve 39856 sayılı yazınız.  
b) Kayseri İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nün 01/06/2016 tarihli ve 605-E.6060063 sayılı yazısı.

Kayseri İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden alınan ilgi (b) yazıda; Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden **Betül AYDIN**'ın "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Başarılarına Deneylerle Zenginleştirilmiş Gösteri Yönteminin Etkisi" konulu anket çalışmasını Kayseri İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bağlı ilgi yazınız ekindeki listede belirtilen okullarda yapmasında bir sakınca olmadığı Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edildiği ve eğitim- öğretileri aksatmadan Okul Müdürünün gözetimi ve sorumluluğunda yapması, araştırma sonucunun Okul Müdürlüğü'nün İl Millî Eğitim Müdürlüğüne bilgi vermesi kaydıyla uygun görüldüğü bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-İmzalıdır

**Prof.Dr. Mustafa Kemal APALAK**  
**Rektör Yardımcısı**

**EK :**  
1- İlgi (b) yazı (2 sayfa)

**Evrakı Doğrulamak İçin :** [http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate\\_doc.aspx?V=BENU45LOB](http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate_doc.aspx?V=BENU45LOB)

Pin : 60291

Köşk Mahallesi Kutadgu Bilig Sokak No:1 38030 Melikgazi KAYSERİ  
Telefon: +90 352 437 49 47  
E-Posta: [ogridbsk@erciyes.edu.tr](mailto:ogridbsk@erciyes.edu.tr)

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Bekir Yılmaz  
Faks: +90 352 437 20 23  
Elektronik Ağ: <http://ogrisl.erciyes.edu.tr>

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

T.C.  
MELİKGAZİ KAYMAKAMLIĞI  
Nuri Has Ortaokulu Müdürlüğü

Sayı : 63674064- 900 - 58  
Konu: Betül AYDIN

09.05.2016

Sayın: Betül AYDIN  
(Fen ve Teknoloji Öğretmeni)

İlgi : 09.05.2016 tarih ve 900/88 sayılı dilekçe

İlgili dilekçede belirtmiş olduğunuz Öğretim Yöntem ve Teknikleri 7. Sınıf düzeyinde uygulaması ile istediğiniz öğretmenleri öğrencilere uygulayacağı öğretim metotları ve teknikleri konusunda öğrencilerin seviyeleri de dikkate alınarak öğretmenlere bu yetki ilköğretim kurumları yönetmeliğinde verilmiştir. Bu nedenle belirtmiş olduğunuz tekniklerle ilgili sorumluluk sizde olmas kaydıyla kurumumuzca uygulanmasında bir sakınca bulunmamaktadır.

Bilgilerinize rica ederim.

  
Omer CEVAHİR  
Okul Müdürü



Tacettin Veli Mah. Deliklitaş Cad.Nuri Has Ortaokulu No:31  
Melikgazi /KAYSERİ

TEFİ :0 352 225 20 59 / FAKS 0 352 225 20 59 web adres: <http://nurihas.meb.k12.tr/>

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Betül AYDIN

Uyruğu: Türkiye (T.C)

Doğum Tarihi ve Yeri: 23 Mart 1986, Ankara

Medeni Durumu: Evli

Tel: +90 507 639 81 07

E-mail: btl006@gmail.com

Yazışma Adresi: Erciyes Caddesi, Erenköy Mahallesi, Hava İkmal Lojmanları 46/10  
Melikgazi / KAYSERİ

### EĞİTİM

| Derece        | Kurum                                       | Mezuniyet Tarihi |
|---------------|---|------------------|
| Yüksek Lisans | Erciyes Üni. Fen Bilgisi Eğitimi            | Devam ediyor     |
| Lisans        | Gazi Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği | 2008             |
| Lise          | Fatih Sultan Mehmet Lisesi (YDA), Ankara    | 2004             |

### İŞ BİLGİLERİ

| Görev                         | Kurum | Tarih             |
|-------------------------------|-------|-------------------|
| Fen Bilgisi Öğretmeni         | MEB   | 2008-Devam ediyor |
| <b>YABANCI DİL:</b> İngilizce |       |                   |
|                               |       |                   |

**Yayınlar:**

Aydın B., Bektaş O., Öner Armağan F., "*Views of Science Teachers regarding Experiments in Their Courses (POSTER)*", International Congress on Education for the Future: Issues and Challenges, ANKARA, TÜRKİYE, 13-15 Mayıs 2015, pp.0-0

