
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

BİÇİMLENDİRİCİ DEĞERLENDİRME İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E MODELİNİN UYGULANDIĞI BİR MÜDAHALE ÇALIŞMASI

Özge Gargın

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MART, 2023

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 12 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı: Özge
Soyadı: GARGIN
Bölümü: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
İmza:
Teslim Tarihi: 20.03.2023

TEZİN

Türkçe Adı	:	Biçimlendirici Değerlendirme İle Zenginleştirilmiş 5E Modelinin Uygulandığı Bir Müdahale Çalışması
İngilizce Adı	:	An Intervention Study Using the 5E Model Enriched with Formative Assessment

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Özge Gargın

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Özge GARGIN tarafından hazırlanan "Biçimlendirici Değerlendirme İle Zenginleştirilmiş 5E Modelinin Uygulandığı Bir Müdahale Çalışması" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. İlbilge Dökme
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi ……

Başkan: Prof. Dr. Sönmez Girgin
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi …….

Üye: Prof. Dr. Meltem Maraş
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi ……..

Tez Savunma Tarihi: 20.02.2023

Bu Tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban Çetin
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……

Sevgili Aileme ve Sevgili Öğrencilerime

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana bilgisiyle ve tecrübesiyle yardımcı olan, değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Prof. Dr. İlbilge Dökme'ye çok teşekkür ederim. Tez çalışması boyunca bilgi ve tecrübeleriyle yardımcı olan değerli arkadaşlarım "Elif Ergezer'e, Elif Demirci'ye ve Zeynep Özkan'a çok teşekkür ederim. Tez çalışması sırasında büyük bir içtenlikle yardımcı olan ve aynı okulda birlikte görev yaptığımız değerli okul müdürüm İbrahim Demir, müdür yardımcısı Ali Ak ve değerli öğretmen arkadaşlarım, Selda Erginer ve Çiğdem Durmuş'a çok teşekkür ederim. Aynı zamanda tez çalışmalarıma çok kıymetli katkıda bulunan okul müdürü Sedat Acar ve sosyal bilgiler öğretmeni Yunus Emre Özgül' e çok teşekkür ederim. Bu süreçte daima arkamda duran, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli ve sevgili ailem, annem Fadime Gargın'a, babam Dursun Gargın'a, kardeşim Ömer Gargın'a, kuzenlerim Özgür Toprak Bayhan'a, Ali Özdemir'e teyzem Şukran Ekşi Bayhan'a ve eşi Levent Bayhan'a , teyzem Emine Özdemir'e ve eşi Haşimet Özdemir'e, anneannem Esme Ekşi'ye ve dedem Ömer Gargın'a teşekkürlerimi sunarım.

BİÇİMLENDİRİCİ DEĞERLENDİRME İLE ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ 5E MODELİNİN UYGULANDIĞI BİR MÜDAHALE ÇALIŞMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Özge Gargın

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MART 2023

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, biçimlendirici değerlendirme ile zenginleştirilmiş 5E öğrenme modelinin 5.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine, akademik başarılarına ve fen tutum düzeylerine etkisini araştırmaktır. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri ve akademik başarıları "Elektrik Devre Elemanları" ünitesi kapsamında değerlendirilmiştir. Araştırma nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada bulunduğu karma yöntem ile yürütülmüştür. Nicel kısım için yarı deneysel desen, nitel kısım için ise durum çalışması (örnek olay çalışması) deseni kullanılmıştır. Araştırmanın uygulama süreci gerekli izinler alınarak Yozgat ili Aydıncık ilçesinde bulunan MEB'e bağlı bir ortaokulda 2021-2022 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubu için 27, deney grubu için 27 5.sınıf öğrencisi seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme ile çalışmaya dâhil edilmiştir. Araştırmanın nicel verileri "Fen Tutum Ölçeği (Taşkın ve Aksoy, 2019)", araştırmacı tarafından hazırlanan geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan "5.Sınıf Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi" ve "Öz Değerlendirme Formu (Ölçeği)" ile elde edilmiştir. Nitel veriler ise "Öz Değerlendirme Formu (Ölçeği)" ve "Basit Elektrik Devresi Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları Çalışma Kağıdı (1)" ve Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler Çalışma Kağıdı (2)" ile toplanmıştır. "Öz Değerlendirme Formunda (Ölçeği)" 3'lü likert tipi 12 madde ve 4 açık uçlu soruya yer verilerek hem nicel hem de nitel veri sağlayacak özellikte tasarlanmıştır. Araştırmanın uygulama sürecinin yürütüldüğü kontrol ve deney gruplarının her ikisinde de "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinin öğretimi için 5E modeli uygulanmıştır. Ancak müdahale kapsamında deney grubu öğrencilerine uygulanan 5E modeli biçimlendirici değerlendirme ile zenginleştirilmiştir. Nicel verilerin analizinde SPSS 25.0 ve Microsoft

Office Excell programı kullanılırken, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi uygulanmıştır. Nicel ve nitel verilerin analiz sonuçları incelendiğinde 5.sınıf öğrencilerinin "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde yer alan kazanımların 5E öğrenme modeli ile zenginleştirilmiş biçimlendirici değerlendirmenin deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını, kavramsal anlama düzeylerini ve fen tutumlarını artırdığı ve kalıcı hale geldiği görülmektedir. Bu nedenle yapılacak olan çalışmalarda biçimlendirici değerlendirmenin Fen Bilimleri dersinde uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler : Biçimlendirici Değerlendirme, 5E Öğrenme Modeli, Elektrik Devre Elemanları, Fen Tutumu, Başarı Testi, Öz Değerlendirme
Sayfa Adedi : xix + 187
Danışman : Prof. Dr. İlbilge DÖKME

AN INTERVENTION STUDY USING THE 5E MODEL ENHANCED WITH FORMATIVE EVALUATION

(M. S. Thesis)

Özge Gargın

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

MARCH 2023

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of the 5E learning model enriched with formative assessment on the conceptual understanding, academic achievement and science attitude levels of 5th grade students. Students' conceptual understanding levels and academic achievements were evaluated within the scope of the "Electrical Circuit Elements" unit. The research was carried out with a mixed method, which combines quantitative and qualitative research methods. Quasi-experimental design was used for the quantitative part and case study (case study) design was used for the qualitative part. The implementation process of the research was carried out in the spring term of the 2021-2022 academic year in a secondary school affiliated to the Ministry of National Education in the Aydıncık district of Yozgat province, by obtaining the necessary permissions. 27 5th grade students for the control group and 27 for the experimental group were included in the study with convenient sampling, one of the non-random sampling methods. Quantitative data of the study were obtained with "Science Attitude Scale (Taşkın & Aksoy, 2019)", "Grade 5 Electrical Circuit Components Achievement Test" and "Self-Evaluation Form (Scale)" prepared by the researcher for validity and reliability. Qualitative data were collected with the "Self-Evaluation Form (Scale)" and "Symbolic Representation of Simple Electrical Circuit Elements and Circuit Diagrams Worksheet (1)" and Variables Affecting Lamp Brightness in a Simple Electrical Circuit Worksheet (2)". The "Self-Evaluation Form (Scale)" was designed to provide both quantitative and qualitative data by including 12 3-point Likert-type items and 4 open-ended questions. The 5E model was applied for the teaching of the "Electrical Circuit Elements" unit in both the control and experimental groups in which the

application process of the research was carried out. However, within the scope of the intervention, the 5E model applied to the experimental group students was enriched with formative assessment. While SPSS 25.0 and Microsoft Office Excel program were used in the analysis of quantitative data, content analysis was applied in the analysis of qualitative data. When the results of the analysis of the quantitative and qualitative data are examined, it is seen that the gains expected to be gained by the 5th grade students in the "Electrical Circuit Elements" unit and the formative assessment enriched with the 5E learning model increased the academic achievement, conceptual understanding and science attitudes of the experimental group students and became permanent. For this reason, it is recommended that formative assessment be applied in the Science course in future studies.

Key Words : Formative Assessment, 5E Learning Model Electrical Circuit Elements, Science Attitude, Achievement Test, Self Evaluation
Page Number : xix + 187
Supervisor : Prof. Dr. İlbilge DÖKME

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii

JÜRİ ONAY SAYFASI iii

TEŞEKKÜR v

ÖZ vi

ABSTRACT viii

İÇİNDEKİLER x

TABLOLAR LİSTESİ xv

ŞEKİLLER LİSTESİ xviii

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xix

BÖLÜM I 1

GİRİŞ 1

Problem Durumu 1

Araştırmanın Amacı 4

Araştırmanın Önemi 5

Ana Problem Cümlesi 7

Alt Problemler 8

Araştırmanın Varsayımları 9

Araştırmanın Sınırlılıkları 9

BÖLÜM II 10

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 10

Kuramsal Çerçeve 10

Ölçme ve Değerlendirme 10

Biçimlendirici (Süreç) ve Sonuç (Ürün) Amaçlı Ölçme ve Değerlendirme 12

Geleneksel Bloom Taksonomisi 13

Biçimlendirici Değerlendirme 17

Biçimlendirici Değerlendirmenin Aşamaları 18

Biçimlendirici Değerlendirme Türleri 20

Öz Değerlendirme 20

5E Öğrenme Modeli 21

İlgili Araştırmalar 22

Biçimlendirici Değerlendirme ile İlgili Yapılan Çalışmalar 22

İlköğretimde "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi ve Yapılan Çalışmalar 26

BÖLÜM III 30

YÖNTEM 30

Araştırmanın Modeli 30

Evren ve Örneklem 30

Uygulama Süreci 31

Araştırmacının Hazırlık Süreci 31

Uygulama 32

Kontrol Grubu 32

Deney Grubu 35

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi 42

Fen Tutum Ölçeği **42**

5. Sınıf "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi Başarı Testi **44**

Öz Değerlendirme Formu (Ölçek) **53**

"Basit Elektrik Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları Çalışma Kağıdı (1)" ve "Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler Çalışma Kağıdı (2)" **57**

BÖLÜM IV **58**

BULGULAR VE YORUMLAR **58**

Deney ve Kontrol Grupları Cinsiyet Dağılımlarına Yönelik Frekans Analizi **58**

Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **60**

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **60**

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **60**

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **61**

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **62**

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **62**

Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **63**

Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **64**

Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **65**

Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **66**

Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **67**

On Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **68**

On İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **69**

Öz Değerlendirme Formunda Yer Alan Açık Uçlu Sorular ve Öğrenci Yanıtları **70**

On Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **77**

On Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar **81**

BÖLÜM V 85

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 85

Biçimlendirici Değerlendirmenin, 5. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Devre Elemanları Ünitesindeki Akademik Başarılarına Etkisi 85

Öz Değerlendirme Ölçeği ile Öğrencilerin Öz Yeterlilik Düzeyi 87

Biçimlendirici Değerlendirmenin, 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Tutumuna Etkisi 88

Biçimlendirici Değerlendirmenin "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi Kavramsal Anlama Düzeylerinin Kalıcılığına Etkisi 89

Biçimlendirici Değerlendirmenin, 5.Sınıf Öğrencilerinin Sahip Olduğu Fen Tutumlarının Kalıcılığına Etkisi 90

Öneriler 91

Biçimlendirici Değerlendirme Alanında Yapılacak Yeni Araştırmalara Öneriler 92

Öğretmenlere ve Milli Eğitime Yönelik Öneriler 93

KAYNAKÇA 95

EKLER 105

EK-1. Etik Kurulu Araştırma İzni 106

EK-2. Yozgat İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni 107

EK-3. Fen Tutum Ölçeği (Taşkın & Aksoy, 2019) 108

EK-4. Fen Tutum Ölçeği İzni 109

EK-5. Öz Değerlendirme Formu (Ölçeği) 110

EK-6. 5. Sınıf "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi Başarı Testi 113

EK- 8. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Yer Aldığı Çalışma Kâğıdı 1 ve Çalışma Kâğıdı 2 128

EK-9. Ders İçi Etkinliklerin Yer Aldığı Öğrenci Çalışma Yaprakları (5E Öğrenme Modeli) 137

EK-10. Öz Değerlendirme Formu (Ölçek) Öğrenci Yanıtları (EK-5) 153

EK-11. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Yer Aldığı "Basit Elektrik Devresi Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları Çalışma Kâğıdı (1)" ve "Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler Çalışma Kağıdı (2)" Öğrenci Yanıtları (EK-8) 157

EK-12. Ders İçi Etkinliklerin Yer Aldığı Öğrenci Çalışma Kâğıtları (5E Öğrenme Modeli) (EK-9).....167

EK-13. Araştırmada Yer Alan Veri Grubu Fotoğrafları.....181

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Değerlendirme Türleri, Amaçları ve Odak Soruları* 11

Tablo 2. *Biçimlendirici Değerlendirme ve Sonuç Değerlendirme (Ateş & İnaltun, s. 9)* 13

Tablo 3. *Kontrol ve Deney Grubu* 36

Tablo 4. *Araştırmanın Uygulama Aşamaları* 37

Tablo 5. *Fen Tutum Ölçeği Faktör Analizi* 43

Tablo 6. *Elektrik Devre Elemanları Ünitesi, 2018 MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı* 45

Tablo 7. *Elektrik Devre Elemanları Ünitesi'nde yer alan Konu, Kazanımlar ve Önerilen Süre* 46

Tablo 8. *Bloom Bilişsel Taksonomi Basamağı (1956) Belirtke Tablosu* 48

Tablo 9. *Başarı Testinin KR 20 Güvenirlik Değeri* 49

Tablo 10. *Başarı Testinin Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri* 50

Tablo 11. *Başarı Testi KR-20 Güvenirlik Değeri* 51

Tablo 12. *Başarı Testindeki Soruların Alıntı Yapıldığı Kaynaklar* 52

Tablo 13. *Öz Değerlendirme Ölçeğine İlişkin Açıklayıcı Faktör Analizi KMO ve Bartlett's Test Sonucu* 55

Tablo 14. *Öz Değerlendirme Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Faktör Yükleri* 56

Tablo 15. *Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımlarına Yönelik Frekans Analizi* 58

Tablo 16. *Araştırma Verilerine İlişkin Güvenilirlik Analizi* 59

Tablo 17. *Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Öncesinde Fen Bilimleri Dersi Not Ortalamalarının (Akademik Başarı) Karşılaştırılması* 60

Tablo 18. *Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması* 61

Tablo 19. *Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması* 61

Tablo 20. *Araştırmaya Katılan Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması* 62

Tablo 21. *Araştırmaya Katılan Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması* 63

Tablo 22. *Araştırmaya Katılan Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması* 64

Tablo 23. *Araştırmaya Katılan Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması* 65

Tablo 24. *Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Testte Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması* 66

Tablo 25. *Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Testte Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması* 66

Tablo 26. *Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kalıcılık Testte Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması* 67

Tablo 27. *Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kalıcılık Testte Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması* 68

Tablo 28. *Araştırmaya Katılan Deney Grubundaki Öğrencilerin Öz Değerlendirme Ölçeği Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler* 69

Tablo 29. *Araştırmaya Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Testte Öz Değerlendirme Ölçeği Puanlarının ve Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* 70

Tablo 30. *"Elektrik devre elemanları" ünitesinde neler öğrendiniz, açık uçlu sorusuna verilen yazılı ifadeler ve frekansları* 71

Tablo 31. *"Elektrik devre elemanları" ünitesinde hangi konular daha çok ilginizi çekti, neden, açık uçlu sorusuna verilen yazılı ifadeler ve frekansları* 73

Tablo 32. *"Elektrik devre elemanları" ünitesinde hangi konuları öğrenmekte zorluk yaşadınız, neden, açık uçlu sorusuna verilen yazılı ifadeler ve frekansları* 75

Tablo 33. *"Elektrik devre elemanları" ünitesinde öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızda nerelerde kullanabilirsiniz, örneklerle açıklayınız, açık uçlu sorusuna verilen yazılı ifadeler ve frekansları* 76

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kontrol Grubu - 5E Öğrenme modeli aşamaları 34

Şekil 2. Deney Grubu - 5E Öğrenme modeli aşamaları 39

Şekil 3. Öz Değerlendirme Ölçeğine İlişkin Açıklayıcı Faktör Analizi Yamaç Eğim Grafiği 55

Şekil 4. Devre 1 78

Şekil 5. Devre 2 79

Şekil 6. Devre 4 79

Şekil 7. Devre 5 81

Şekil 8. Devre 6 81

Şekil 9. Devre 7 82

Şekil 10. Devre 8 82

Şekil 11. Devre 9 83

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

EBA	Eğitimde Bilişim Ağı
İOKBS	İlköğretim ve Ortaöğretim Kurumları Bursluluk Sınavı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PYBS	Devlet Parasız ve Yatılılık ve Bursluluk Sınavı
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Günümüzde tıpkı geçmişte olduğu gibi gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler eğitimi kalkınmanın ve gelişmenin en önemli itici gücü olarak görmektedir. 21.yy'da bilim ve teknoloji hızla gelişmekte ve bilgi sürekli katlanarak artmaktadır. Dünyada gerçekleşen bu değişimleri yakından takip edebilmek için eğitim sistemleri kendini sürekli yenilemek durumunda kalmaktadır (Küçükyılmaz, 2016, s.59).

Çağımızda yer alan eğitim sistemleri var olan öğrenmeleri en üst düzeye çıkaracak yöntemleri ve yaklaşımları kullanırken, öğrenmeleri yine en üst düzeyde ölçebilen ve değerlendiren geçerli güvenilir sistemleri kullanır. Eğitim sisteminin en önemli odak noktası öğrenen birey/öğrencidir. Eğitim sistemini etkileyen faktörler sırasıyla öğretim, öğrenme ve değerlendirmedir. Eğitim, insanlığın en temel ve en eski uğraş alanı, bireyi mutlu ve refah olması yolunda çok yönlü ve kalıcı değişimleme süreci olarak ifade edilirken öğretim, öğrenme, ölçme değerlendirme boyutları ise eğitimi nitelikli yapan en temel boyutlardır (Çıkrıkçı, 2019, s.2-3).

Tüm ülkelerin eğitim sistemlerinde, fen eğitimi önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle fen eğitiminin önemi ve gerekliliği üzerinde durulmakta ve fen bilimleri eğitiminin etkili bir şekilde gerçekleştirildiğinde bilim ve teknolojide hızla ilerlenebileceği bilinmektedir.

Fen Bilimleri, doğa ve doğadaki olaylar hakkında devamlı olarak sistematik araştırmalar yapan, bilgi üreten ve bu bilgilerin deney ve akıl yürütmelerle doğrulanması veya farklı açıklamalarla ifade edilmesiyle genel ilkelere ulaşma işlemi olarak tanımlanabilmektedir (Sadi, 2019, s.32).

Ülkemizde 1922 yılından 2018 yılına kadarki süreçte fen dersine yönelik birçok öğretim programları oluşturulmuştur. 2000 yılında oluşturulan program ilk kez öğrenci merkezli olarak hazırlanmıştır. Bu programda fen okuryazarlığı ifadesine ilk kez yer verilerek fen okuryazarı bireylerin yetişmesinin önemine vurgu yapılmıştır. Ayrıca programda ölçme ve değerlendirme boyutunda süreç ve sonucun birlikte değerlendirilmesini ifade eden çağdaş anlayış da ilk kez yer almıştır. 2005 programında bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi vurgulanmış, ölçme ve değerlendirmenin öğrenci merkezli olması, performansa yönelik olması, süreç ve sonucun birlikte değerlendirilmesi gerektiği ifade edilmiştir. 2013 programında ise tüm öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesi gerektiği üzerinde vurgu yapılarak programın vizyonu tekrar güncellenmiştir. 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ise bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi amacına vurgu yapılmıştır (Hastürk, 2017, s.5-11).

MEB 2017 fen bilimleri öğretim programında "fen okuryazarı bireyler; araştıran, sorgulayan, mantıksal muhakemeyle karar veren, yenilikçi düşünen, problem çözebilen, özgüveni olan, işbirliğine açık, kendisini ifade edebilen, girişimci, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireylerdir" şeklinde ifade edilmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin yalnızca dönem sonunda değil süreç içerisinde izlenmesi, yönlendirilmesi, öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin belirlenerek giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin sağlanması amacıyla sürekli geri bildirim yapılan bir ölçme değerlendirme anlayışı benimsenmektedir. Ölçme ve değerlendirme uygulamalarının, öğrenme ve öğretme süreci ile birlikte ele alınarak birbirini destekler nitelikte olması gerektiği vurgulanmaktadır. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları 2017 programında üç farklı yapıda yer almaktadır: öğrencilerin dönem, ünite ya da ders öncesinde ön öğrenmelerini ortaya çıkaran tanıma (diagnostik) değerlendirme, öğrencilerin dönem başından sonuna kadar öğrenme eksikliklerinin belirlendiği, ilgi ve yeteneklerinin ortaya çıkarıldığı, öğretimin geliştirilerek öğrenme öğretme sürecinin biçimlendirildiği izleme-biçimlendirici (formative) değerlendirme, öğrencilerin dönem, ünite ya da ders sonunda düzeylerinin belirlendiği sonuç-ürün (summatif) odaklı değerlendirme olarak ifade edilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017).

Ülkemizde 2017-2018 eğitim öğretim yılından itibaren tüm müfredatlar güncellenmiştir. Bu kapsamda Fen Bilimleri dersi öğretim programı ülkenin ihtiyaç duyduğu bireylerin yetiştirilmesi, daha önceki programlarda yaşanan sıkıntıların daha aza indirilmesi ya da giderilmesi, tüm dünyada öğrenme-öğretme anlayışındaki yeniliklerin ve gelişmelerin yakından takip edilebilmesi için güncellenerek 2018 fen bilimleri öğretim programı oluşturulmuştur (Sadi, 2019, s.30). Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan programda hiçbir insanın birebir aynı olmadığına vurgu yapılarak öğretim programlarının ve buna bağlı olarak ölçme ve değerlendirme sürecinin azami çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Ölçme ve değerlendirme uygulamaları eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır ve süreç boyunca yapılır. Süreç boyunca ve süreç sonunda elde edilen ölçme sonuçları ise birlikte bir bütün içerisinde değerlendirilir. Öğrenciler bireysel farklılıklara sahiptir bu nedenle tüm öğrenciler tek bir ölçme değerlendirme yöntemi kullanılarak değerlendirilmemelidir. Çok odaklı ölçme değerlendirme esas alınarak öğretmen ve öğrenciler ölçme ve değerlendirme uygulamalarında aktif katılım sağlamalıdır. Öğrenciler süreç içerisinde sürekli değişim göstermektedir bu nedenle süreç içerisindeki değişimler esas alınarak ölçme ve değerlendirme yapılmalıdır (MEB, 2018).

"Ölçme birey ya da nesnelerin niteliklerinin uygun araçlar kullanılarak gözlenip gözlem sonuçlarının sembollerle ifade edilmesi veya belli kurallara göre nesnelere ya da bunlara ilişkin gözlemlere rakam vermek olarak" da tanımlanır (Büyüköztürk, 2019, s.106). "Ölçümlerden bir anlam çıkarmak ve ölçülen nesneler hakkında bir değer yargısına ulaşmak için elde edilen ölçme sonucunun bir ölçüt ile karşılaştırılması ve sonuçta bir karar, yargı ya da yoruma ulaşılması değerlendirme olarak" adlandırılır (Özkan, 2019, s.17).

Öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmek için çok sayıda yöntem ve strateji kullanılır. Kullanılan yöntem ve stratejiler değerlendirmenin amacına göre farklılık gösterir (Ateş ve İnaltun, 2018, s.3).

Değerlendirme amacına göre 3 şekilde gerçekleştirilir;

Tanıma-tanılayıcı (diagnostik) değerlendirme, eğitim süreci başlamadan dönem başında, ünite öncesinde öğrencileri tanımaya yönelik yapılan tanılayıcı değerlendirmedir. Öğrencilerin ön bilgilerinin düzeylerini belirlemek amaçlanır. Bu nedenle hazırbulunuşluk testleri, yetenek testleri vb. kullanılabilir. Biçimlendirici (formatif) değerlendirme, eğitim süreci boyunca öğrenci eksikliklerini belirlemek, öğretimi geliştirmek amacıyla yapılır.

Öğrenciye not vermek yerine öğrencinin öğrenme eksikliklerinin süreç içerisinde tespit edilip giderilmesine yönelik yapılan değerlendirmedir. İzleme-ünite testleri, öz değerlendirme ve akran değerlendirme, öğrenci ürün dosyası vb. kullanılabilir. Sonuç (summatif) değerlendirme, eğitim süreci ve ünite sonunda yapılan öğrencilerin beceri ve kazanımlara ne kadar ulaşabildiğini gösteren değerlendirmedir. Dönem sonu ve ünite sonunda yapılan sınavlar, projeler vb. kullanılabilir (Kilmen, 2019, s.41; MEB, 2017; Özkan, 2019, s.16).

Birçok ülkenin öğretim programları ve öğretmen yeterlilik standartları incelendiğinde biçimlendirici değerlendirmenin özelliklerine vurgu yapılarak ona ayrı bir önem verilmektedir. Biçimlendirici değerlendirme ile ilgili 2005 yılında Ekonomik Kalkınma ve İşbriliği Örgütü detaylı bir rapor yayınlamıştır.. 2011 yılında Avrupa Birliği Komisyonu Fen Eğitimi adlı raporunda biçimlendirici değerlendirmenin önemi üzerinde durmuştur. Aynı zamanda yapılan çok sayıda bilimsel çalışmalar da biçimlendirici değerlendirmenin öğretime katkısını ortaya koymaktadır .Ülkemizde öğretmenler genellikle not verme amaçlı yapılan sonuç değerlendirme uygulamalarını tercih etmektedir. Öğrencilerin bilgiyi ezberleyip ezberlemediğini ölçen bu değerlendirme öğrencilerin öğrenmesine yeterince katkı sağlayamamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı ve vizyonunun fen okuryazarlık olarak ifade edildiği 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımların yalnızca sonuç odaklı değerlendirilmesi kalıcı öğrenmeleri olumsuz etkilemektedir. Aynı zamanda çağdaş yaklaşımlar ile oluşturulan öğretim programı ile geleneksel yöntemlerle yapılan ölçme ve değerlendirme anlayışı birbiri ile örtüşmemektedir. Bu nedenle yapılan ölçme ve değerlendirmeninde çağdaş yaklaşımlara uygun olması gerekmektedir. Eğitimde benimsenmesi gereken ölçme ve değerlendirme anlayışının öğrencilerin bilgilerini ölçmek-not vermek yerine, öğrenmeyi ve öğretimi zenginleştirmeyi amaçlamayan, dönem boyunca yapılabilen, öğrenciyi öğrenme düzeyi hakkında bilgilendiren ,öğrenmesini artıran ve yapılandırmacı öğrenme kuramı ile uyumlu biçimlendirici değerlendirme yer almalıdır (Ateş ve İnaltun, 2018, s.4-7).

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, 5E öğrenme modeli ile zenginleştirilmiş biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi “elektrik devre elemanları” ünitesindeki kavramsal anlama düzeylerindeki gelişimine etkisini incelemek ve ortaya çıkan sonuçlarda biçimlendirici değerlendirmenin rolünü tespit etmektir.

Araştırmanın Önemi

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temelinde öğrencinin bilgiyi ezberlemesi yerine öğrencinin bilgiyi yapılandırması ve yeniden inşa etmesi beklenir. Öğrencilerin bilgileri yapılandırması için öncelikle ön bilgilerin ortaya çıkarılması, süreç içerisinde geri dönüt alması ve kendisini değerlendirmesi beklenir. Böylece öğrencilerin eğitim süreci boyunca hem kendi öğrenmelerini takip edebilmesi hem de eğitim sürecinin eksik yönlerinin anında düzeltilmesi sağlanır. Tüm bu özellikleri içerisinde barındıran değerlendirme ise biçimlendirici değerlendirmedir.

Biçimlendirici değerlendirme, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile uyumlu bir değerlendirmedir. "Öğretmenlere öğrencilerin öğrenmesi hakkında bilgi vererek öğretimin düzenlenmesini ve öğrencilerin mevcut durumları ve ulaşmaları beklenen hedefleri arasındaki farkı kapatmalarını sağlayacak dönüt veren bir değerlendirmedir" . Öğrencileri kendi öğrenme sorumluluğunu alan bağımsız bireyler olarak kabul eden biçimlendirici değerlendirme not vermek yerine öğrencilerin öğrenmesini artırmayı hedefleyen, sınıfta rekabet ortamını ortadan kaldıran, öğrenci ve öğretmen etkileşimini artıran ve öğretmenin sınıf içerisinde uyguladığı öğretim yöntemlerini düzenlemesi için geri dönütler sağlayan bir değerlendirmedir (Ateş ve İnaltun, 2018, s.7-11).

Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının yapıldığı birçok çalışmada öğrenci öğrenmeleri üzerine olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Akman ve Özdilek (2018) 7.sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışma sonucunda ürün odaklı değerlendirme yerine sürecin değerlendirilmesini sağlayan biçimlendirici değerlendirmenin yapılması gerektiğini vurgulamaktadır. M. Bulunuz ve Bulunuz (2013) öğretmen ve öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada biçimlendirici değerlendirmenin fen derslerinde kavramsal öğrenmeyi destekleyen üst düzeyde bir potansiyele sahip olduğunu ifade etmektedir.

M. Bulunuz ve Bulunuz (2016) 11.sınıf öğrencileri ile eylemsizlik konusunu biçimlendirici yoklama soruları kullanarak değerlendiren çalışmasında ise öğrencilerin eylemsizlik kavramı ile ilgili kavramsal anlama ve açıklama düzeyinde artış olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca ürün odaklı eğitimin eleştirildiği günümüzde biçimlendirici değerlendirmenin ve biçimlendirici yoklama sorularının her kademede uygulanması gerektiği önerilmektedir.

N. Bulunuz ve Bulunuz (2017) çalışmasında 11.sınıf denge ve tork konularını biçimlendirici yoklama sorularını kullanarak biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını gerçekleştirmiştir. Biçimlendirici yoklama soruları çalışma öncesi ve çalışma sonrasında

veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonrasında 11.sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve öğretim sonrası denge ve tork konularında yer alan kavramsal anlama düzeyleri karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde bir fark olduğu saptanmıştır. Biçimlendirici değerlendirmenin 11.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerini geliştiren bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Biçimlendirici değerlendirmenin etkisini incelemek için çalışma sonrasında biçimlendirici değerlendirme soruları 11.sınıf öğrencilerine altı ay sonra tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin doğru cevapları halen hatırladıkları görülmüştür. Bu durum biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının etkili olduğunun bir göstergesidir.

Özmen ve Metin (2010) çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin öğrenme kalitesini artırdığı, öğrencilerin öğrenme düzeylerinin farkına vararak kendilerini geliştirdikleri, özgüvenlerini artırdıkları, eleştirel düşünmeyi öğrenmelerine katkı sağladığı ve motivasyonlarını artırmada olumlu etkisi olduğunu ifade etmektedir.

Bulunuz, Kıryak, Tomaç, Karagöz ve Recepoğlu (2017) biçimlendirici değerlendirmenin altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusundaki kavramsal anlama düzeylerine etkisini ve çalışmaya katılan öğretmenlerin yaptıkları gözlemler ve gerçekleştirdikleri deneyimleri değerlendirmeyi amaçladığı bu çalışmada ortaokul öğrencilerine üç tane biçimlendirici yoklama sorusu ön testte, dokuz tane iki-aşamalı soru son testte uygulanmıştır. Aynı zamanda öğretmenlerin süreç boyunca günlük tutmaları sağlanarak, veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonunda biçimlendirici değerlendirmenin ortaokul öğrencilerinin ısı-sıcaklık konusundaki kavramsal anlama düzeylerini olumlu etkilediği, motivasyonu artırdığı ve ders içi katılımı olumlu etkilediği belirtilmiştir. Çalışmada öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirme ile ilgili " dersi daha eğlenceli, daha ilgi çekici hale getirdiği, süreç içerisinde anında dönüt vermeyi ve hatalı bilgileri düzeltmeyi sağladığı, başarı seviyesi düşük olan öğrencilerin derse katılım düzeyini artırdığı ve ders içerisinde görüşlerini daha rahat ifade edebildikleri" gibi olumlu görüşlere ve " biçimlendirici değerlendirme sürecinde yapılan sınıf içi tartışmalarının uzun sürmesinin başarılı öğrencilerin sıkılmasına ve ilgilerinin dağılmasına neden olduğu" gibi olumsuz görüşler ifade edilmiştir.

Lisans düzeyinde yer alan fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılan bir çalışmada biçimlendirici değerlendirme uygulanan ve uygulanmayan iki grup arasında, uygulama yapılan grubun başarısında anlamlı bir artışın olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca biçimlendirici değerlendirme amacıyla yapılan kısa sınavların öğrencilere dönüt vermede ve öğrenmede olumlu etki ettiği aynı zamanda ders çalışma sıklıklarını artırdığı ifade

edilmektedir. Sonuç olarak biçimlendirici değerlendirme, öğrenci başarısını artırmada ve öğrencilerin derslere karşı tutumlarını olumlu bir şekilde etkilemektedir (Yalaki, 2010).

Yılmaz ve Bulunuz (2019) 5.sınıfa devam eden 24 öğrenci ile yapmış olduğu çalışmada biçimlendirici değerlendirmenin temel astronomi olgusuna yönelik kavramsal anlamaya etkisini ortaya koymuştur. Çalışmada 5.sınıf öğrencilerinin sahip olduğu kavramsal anlama düzeyinde artış olduğu fakat doğru cevaplarına bilimsel açıklama yapma becerilerinin geliştirilmesi yönünde bilimsel çalışmalar yapılması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Biçimlendirici değerlendirmenin temel astronomi olgularının öğretiminde etkili olduğu bu nedenle fen derslerinin biçimlendirici değerlendirmeye dayalı bir şekilde yapılması gerektiği önerilmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde biçimlendirici değerlendirmenin yer aldığı birçok çalışmanın üniversite öğrencileri ile yapıldığı, ortaokul öğrencileri ile yeterli sayıda çalışmalar gerçekleştirilmediği görülmektedir (Kıryak, Bulunuz & Zeybek, 2015).

Literatürde yer alan birçok çalışma biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde oldukça etkili bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir Ayrıca MEB'in 2018 programında ölçme değerlendirme boyutunda özellikle biçimlendirici değerlendirme üzerinde durduğu görülmektedir. Tüm bu ifadelere rağmen ülkemizde biçimlendirici değerlendirme ile ilgili sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Aynı zamanda literatürde 5.sınıf elektrik devre elemanları ünitesi ile ilgili çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Aynı zamanda 5E öğrenme modeli ile zenginleştirilmiş biçimlendirici değerlendirmenin 5.sınıf öğrencilerinin "elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan kavramları anlama düzeylerine etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle araştırmacı tarafından görülen literatürdeki bu eksikliğin giderilmesi, fen eğitiminde biçimlendirici değerlendirmeye daha fazla yer verilmesi, öğrencilerin ve eğitim sürecinin değerlendirilmesine ışık tutması açısından bu araştırma gerçekleştirilmiştir.

Ana Problem Cümlesi

5E öğrenme modeli ile zenginleştirilmiş biçimlendirici değerlendirmenin 5.sınıf öğrencilerinin "elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan kavramları anlama düzeyine, akademik başarısına ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi Fen Bilimleri dersi akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen tutum ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubu öğrencilerinin ön test, son test, hatırlama testi (kalıcılık testi) başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test, hatırlama testi (kalıcılık testi) başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Deney grubu öğrencilerinin fen tutum ölçeği ön test, son test, hatırlama testi (kalıcılık testi) puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Kontrol grubu öğrencilerinin fen tutum ölçeği ön test, son test, hatırlama testi (kalıcılık testi) puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
8. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
9. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen tutum ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
10. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası hatırlama testi (kalıcılık testi) puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
11. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası fen tutum ölçeği hatırlama testi (kalıcılık testi) puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
12. Deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirme formu puanlarının ortalamaları ile son test başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
13. Deney grubu öğrencilerinin "basit elektrik devresi elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kâğıdı (1)"de kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?
14. Deney grubu öğrencilerinin "basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler çalışma kâğıdı (2)"de kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?

Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada,

1. Örneklemin, evreni temsil ettiği,
2. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin veri toplama araçlarına samimi cevaplar verdiği,
3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı, hazırbulunuşluk düzeyleri ve fen dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı,
4. Veri toplama araçlarında tesadüfi hataların yer almadığı
5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin araştırma boyunca birbirlerinden etkilenmedikleri ve bilgi alışverişinde bulunmadıkları varsayılmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2021-2022 eğitim- öğretim yılı bahar dönemi ile sınırlı tutulmuştur.
2. Bu araştırma Yozgat ili Aydıncık ilçesinde MEB'e bağlı bir ortaokulda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur.
3. Biçimlendirici değerlendirmenin uygulandığı 5.sınıf "elektrik devre elemanları" ünitesi ile sınırlı tutulmuştur.
4. Bu araştırma, 5E öğrenme modeli, fen tutum ölçeği, 5.sınıf "elektrik devre elemanları" başarı testi, çalışma kâğıdı 1, çalışma kâğıdı 2 ve öz değerlendirme formu (ölçek) ile toplanan verilerle sınırlıdır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Kuramsal Çerçeve

Ölçme ve Değerlendirme

Eğitim, içinde yaşadığımız çağın gerekliliklerine göre bireyi en ideal şekilde yetiştirmeyi hedefler ve bu doğrultuda yapılan tüm çalışmalar nitelikli bir eğitimin göstergesidir. Eğitimde kaliteyi artırmak için eğitim sisteminde girdi, süreç, çıktı ve kontrol mekanizmaları yer alır ve kontrol mekanizması ise ölçme ve değerlendirmeyi ifade etmektedir. Eğitimin kalitesini, yapısını ve öğrenci başarısını doğrudan etkileyen ölçme ve değerlendirme, sayısal ifadeler ile bireylerin öğrenme çıktılarının ölçülmesi ve ölçme sonuçlarına göre yargıya varılması olarak ifade edilmektedir.(Koray, 2018, s. 550-567; Yalaki, 2016, s. 13).

Ölçme, herhangi bir özelliğin gözlem sonuçlarının sayı veya semboller ile ifade edilmesidir ve birçok sınav türü (çoktan seçmeli, kısa cevaplı, D/Y, eşleştirme, boşluk doldurma vb.) , sözlü sınavlar, anket, mülakat, gözlem, ürün dosyası gibi çeşitli araçlarla yapılabilir. Değerlendirme ise ölçme sonuçlarından yola çıkarak bir yargıya varma, belirlenen bir ölçüte göre kıyaslama yapma, karara varma, anlam çıkarma işlemidir. Değerlendirme, ölçme işlemini kapsayan geniş bir kavramdır ve değerlendirme yapabilmek için mutlaka ölçme yapılmalı, bir ölçüt belirlenerek ölçme sonuçları karşılaştırılmalı, bir yargıya ulaşılmalıdır. Sonuç olarak ölçme, bireyin/nesnenin belirli bir özelliğe sahip olup olmadığını betimleyen bir işlemdir, değerlendirme ise bireyi/nesneyi belirlenen ölçüte göre yargılama işlemidir. Kullanılan ölçüte ve yapılış amacına göre değerlendirme iki başlık altında incelenmektedir. Kullanılan ölçüte göre yapılan değerlendirme ise, mutlak ve bağıl değerlendirme olmak üzere iki şekilde ifade edilir. Mutlak değerlendirmede yapılan değerlendirmeler mutlak bir

ölçüt kullanılarak yapılırken; bağıl değerlendirmede ise ölçüt ölçme işleminden sonra değerlendirme yapılan grubun sonuçlarına dayanarak yapılan değerlendirmedir (Özer Özkan, 2019, s.13-16; Yalaki, 2016, s.13).

Ölçme ve değerlendirme üç adımda gerçekleşir: I. bilgilerin toplanması (ölçme), II. elde edilen bilgiler sonucunda bir karara/yargıya varma (değerlendirme), III. değerlendirme sonucunu belirli bir amaç için kullanma (Yalaki, 2016, s. 14).

Amacına göre değerlendirme türleri ise literatürde üç başlık altında toplanmaktadır (Bulunuz & Yılmaz, 2021, s. 337):

Tablo 1

Değerlendirme Türleri, Amaçları ve Odak Soruları

Değerlendirme	Değerlendirmenin Amacı	Değerlendirmenin Odak Sorusu
Tanılayıcı-Ön Değerlendirme (Diagnostic Evaluation)	Öğrencilerin öğretim süreci öncesinde ders/ünite/konu ile ilgili sahip olduğu hazırbulunuşluk seviyelerini belirlemek amacıyla yapılır.	"Neredeyiz?"
Biçimlendirici-Süreç Değerlendirme (Formatif Assessment)	Öğrencilerin öğrenmelerini süreç boyunca takip etmek ve önceden belirlenen hedeflere öğrencileri yönlendirme amacıyla yapılır.	"Hedefe ulaşmak için nasıl bir yol izlemeliyiz?"
Sonuç-Ürün-Düzey Belirleyici Değerlendirme (Summatif Evaluation)	Öğretim süreci sonunda ders/ünite/konu ile ilgili öğrencilerin başarı seviyelerini belirlemek amacıyla yapılır.	"Hedefe ulaştık mı?"

Tanılayıcı-ön değerlendirme, öğrencilerin herhangi bir ders, ünite ya da konuya ilişkin sahip oldukları ön öğrenmeleri, kavram yanılgılarını, hazırbulunuşluk düzeylerini, ilgi ve tutum düzeylerini belirlemek için dönem başında yapılır. Öğrenciyi tanımaya yönelik yapılan

tanılayıcı değerlendirmede not verme amacı yoktur. Öğrenciyi tanıma veya belirli bir gruba dahil etmek için kullanılır. Seviye belirleme sınavları, muafiyet sınavları, hazırbulunuşluk testleri tanılayıcı değerlendirme amaçlı yapılan testlerdir. Biçimlendirici-süreç değerlendirme, öğretim süreci boyunca öğrencilerin öğrenme eksikliklerini tespit etmek ve süreç boyunca eksiklikleri gidermeye yönelik eğitim sürecini planlamak, yönlendirmek amacıyla yapılır. Biçimlendirici değerlendirmenin amacı not vermek değildir, öğrencinin eksikliklerini belirlemek ve oluşan eksikliklerin giderilmesini sağlamaktır. Konu tarama ve kazanım kavrama testleri biçimlendirici değerlendirme amaçlı yapılan testlerdir. Sonuç-ürün-düzey belirleyici değerlendirme, öğretim süreci sonunda öğrencilerin ders, ünite ya da konuya yönelik başarı düzeylerini veya bir üst öğrenim kademesine geçmesini belirlemek amacıyla yapılır. Dönem sonunda yapılan sınavlar, ünite sonunda yapılan testler sonuç değerlendirme amaçlı yapılan testlerdir (Bulunuz ve Yılmaz, 2021, s.337; Özkan, 2019, s.16; Yalaki,2016, s. 13-14).

Biçimlendirici (Süreç) ve Sonuç (Ürün) Amaçlı Ölçme ve Değerlendirme

Ateş ve İnaltun (2018), okullarda, öğretmenlerin sıklıkla kullandığı, ölçme ve değerlendirmede payı en fazla olan sonuç değerlendirme ile öğretmenlerin oldukça az tercih ettiği ve literatürde az sayıda çalışmanın mevcut olduğu biçimlendirici değerlendirmenin karşılaştırılmasının yapılması biçimlendirici değerlendirmenin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (s. 8).

Tablo 2

Biçimlendirici Değerlendirme ve Sonuç Değerlendirme (Ateş & İnaltun, s. 9)

Biçimlendirici (Süreç) Değerlendirme	Sonuç (Ürün) Değerlendirme
• Planlı ya da plansız öğretim süreci boyunca yapılır. • Öğretmen ve öğrenciler sürekli etkileşim halindedir. • Süreç içerisinde öğrenciler öğrenmeleri hakkında sürekli geri dönütler alır. • Öğrenciler değerlendirme sürecine dahil olurlar, kendi öğrenme sorumluluğunu alırlar. • Değerlendirme sonunda öğretmenler eğitim süreci, öğrencilerin mevcut durumları hakkında zengin bir geri bildirim alabilir. • Değerlendirme sonunda edinilen tüm bilgiler öğretim sürecini düzenlemek ve öğrencilerin öğrenmelerini desteklemek ve artırmak için kullanılır.	• Genellikle yıl / ünite ya da dönem sonu yapılır. • Öğretmen ve öğrenciler arasında sınırlı bir etkileşim gerçekleşir. • Öğrenciler, süreç sonunda kısa zamanda sınırlı geri dönütler alır. • Öğrencilere genellikle kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları için zaman verilmez. • Değerlendirme sonunda öğretmenler eğitim süreci ve öğrencilerin mevcut durumları hakkında sınırlı sayıda geri bildirim alabilir. • Değerlendirme sonunda elde edilen tüm bilgiler öğrencilerin süreç sonundaki başarısını belgelemek için kullanılır.

Biçimlendirici değerlendirme öğretim süreci boyunca uygulanırken, sonuç değerlendirme yalnızca öğretim süreci sonunda gerçekleştirilir. Biçimlendirici değerlendirme ile öğrencilerin sahip olduğu bilgiler sürekli geri bildirimler ile desteklenirken, sonuç değerlendirmede öğrencilerin mevcut durumları için yalnızca süreç sonunda mevcut başarısı hakkında kısa bir geri dönüt verilir. Biçimlendirici değerlendirmede öğrenciler ölçme ve değerlendirme sürecine aktif katılım sağlarken sonuç değerlendirme ölçme ve değerlendirme sürecinde öğretmenin daha etkin olduğu söylenebilir.

Geleneksel Bloom Taksonomisi

Her bir birey farklı özelliklere ve tecrübelere sahiptir bu nedenle insan davranışlarını ve zihinsel süreçleri doğru bir şekilde sınıflandırmak oldukça güçtür. Fakat insan davranışlarının sınıflandırılması ile karmaşık davranışların kazanılmasında bir yol haritası oluşur, uzmanların iletişimi kolaylaşır, ölçme işlemi için bir sistem oluşur. Bu nedenle insan

davranışlarını sınıflandırmak için birçok çalışma yapılmıştır. Bu sınıflandırmalardan en çok tercih edileni 1956 yılında Benjamin Bloom ve arkadaşlarının geliştirdiği Bloom Taksonomisi'dir. Bloom ve arkadaşları, davranışları bilişsel, duyuşsal ve devinişsel olmak üzere üç grup altında toplamıştır. Bilişsel alan, bireyin herhangi bir davranışı gerçekleştirmesi sırasında kullandığı zihinsel aktiviteleri açıklar. Bu alana ait davranışlar düşünseldir ve bireylerin hatırlaması, kavraması ve konu ile ilgili problemleri çözebilmesi gibi davranışlar bu alanda incelenir ve sınıflandırılır. Bilişsel alan altı basamaktan oluşmaktadır. Bunlar: Bilgi, Kavrama, Uygulama, Analiz, Sentez ve Değerlendirmedir (Aydın, 2019, s.106-109).

Bilgi basamağı, bilişsel alanın en alt ve en basit basamağıdır. Öğrencinin kitapta yer alan herhangi bir konu, kavram ya da teoriyi hatırlaması, tanıması veya tanımlaması beklenir. Öğrencinin bilgiyi ezberlemesi beklenirken; kendinden bir şeyler katması beklenmez. Son yıllarda geliştirilen öğretim programlarında bilgi basamağında yer alan kazanımların sayısı çoğunlukta olmamasına rağmen sınav sorularının büyük bir kısmı bilgi basamağında yer almaktadır. Çünkü bilgi basamağında soru yazmak diğer basamaklara göre kolay ve öğrencinin üst düzey düşünmesini gerektirmez denilebilir. Kazanımların sonunda yer alan " tanımlar, seçer, açıklar, söyler vb." kavramlar bilgi basamağını ifade etmektedir. Meb 2018 (F.5.1.1.1.)", "Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar (F.5.6.3.1.)","Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar (F.6.2.3.3.)" bilgi basamağında yer alan kazanımlardır (Atalmış, 2019, s.88; Aydın, 2019, s.106-110; Gülleroğlu, 2019, s.114; MEB, 2018).

Kavrama basamağı, bilgi basamağı üzerinde yer alır ve öğrencilerin bir alt basamak olan bilgi basamağına ait olan kazanımlara önceden ulaşmış olması gerekir. Bu basamakta öğrencinin bilgiyi kavraması, kavradığı bilgiyi kendi cümleleri ile ifade etmesi, konu ile ilgili örnekler vermesi, çıkarım yapması beklenir. Kazanımların sonunda yer alan " çıkarım yapar, karşılaştırır, örneklerle açıklar vb." kavramlar kavrama basamağını ifade etmektedir. "Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır (F.6.1.1.1.)", " Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar (F.6.2.2.1)" kavrama basamağında yer alan kazanımlardır (Atalmış, 2019, s.88; Aydın, 2019, s.110; MEB, 2018).

Uygulama basamağında, bilgi ve kavrama basamağında yer alan kazanımlara ulaşmış olan öğrencilerin yeni karşılaştıkları durumlarda sahip olduğu bilgileri kullanması beklenir. Bu basamakta öğrencilerin edindiği bilgileri uygulaması, hesaplama yapması, karşılaştığı problemleri çözmesi beklenir. Kazanımların sonunda yer alan " problemleri çözer, uygular,

yapar vb.” kavramlar uygulama basamağını ifade etmektedir. “Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar (F.6.4.2.2.)”, “Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar (F.7.4.3.2.)” uygulama basamağında yer alan kazanımlardır (Atalmış, 2019, s.88; Aydın, 2019, s.111; MEB, 2018).

Analiz basamağı, üst düzey düşünmenin başlangıcıdır. Öğrencilerin bir bütünü parçalarına ayırması, bu parçalar arasındaki ilişkileri bulması veya parçalardan bir bütün oluşturması beklenir. Kazanımların sonunda yer alan “ana fikri bulur, ögelerine ayırabilir, ayrıştırır vb.” kavramlar analiz basamağını ifade etmektedir. “Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar (F.7.2.1.3.)”, Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır (F.7.5.1.2.)” analiz basamağında yer alan kazanımlardır (Atalmış, 2019, s.88; Aydın, 2019, s.112; Gülleroğlu, 2019, s.116; MEB, 2018).

Sentez basamağında, bireyin çok yönlü düşünerek özgün bir düşünce ya da ürün ortaya koyması beklenir. Bireyin yaratıcılığı ön plandadır. Sanat eserleri, komposizyon, şiir, hikaye sentez basamağında yer alır, öğrencilerin üst düzey düşünmesini gerektirirken, puanlanması emek gerektirmektedir. Kazanımların sonunda yer alan “ ürün tasarlar, geliştirir, fikirler üretir vb.” kavramlar sentez basamağını ifade etmektedir. “Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar (F.7.5.3.5.)” , “Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar (F.7.7.1.6.)” sentez basamağında yer alan kazanımlardır (Atalmış, 2019, s.88; Gülleroğlu, 2019, s.116; MEB, 2018).

Değerlendirme basamağı, bilişsel alanın en karmaşık düzeyi, en üst basamağıdır. Öğrencilerden herhangi bir sentez ürünü, düşünceyi ya da durumu belirli ölçütlere göre eleştirmesi, değerlendirmesi beklenir. Daha önce yazılan bir komposizyonun dil ve anlatım özellikleri, noktalama işaretlerini yerinde ve doğru kullanma, giriş gelişme ve sonuç bölümlerini organize etme özelliklerine göre eleştirilmesi değerlendirme basamağında gerçekleşir. Çoktan seçmeli sorular, değerlendirme basamağında yer alan davranışları ölçmek için tek başına uygun değildir çünkü bu basamakta öğrencinin belirli ölçütlere göre kendisinin bir değer yargısına varması beklenir. Kazanımların sonunda yer alan “yorum yapma, eleştirme, yargılama, değerlendirme vb.” kavramlar değerlendirme basamağını ifade etmektedir. “ Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur (F.8.2.5.3.)” , “Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır (F.8.6.3.3.)” değerlendirme basamağında yer alan kazanımlardır (Atalmış, 2019, s.88; Aydın, 2019, s.113; Gülleroğlu, 2019, s.117; MEB, 2018).

Bloom taksonomisinin diğer bir alanı olan duyuşsal alan, bireylerin sahip olduğu ve öğrenmelerinde etkili olan "tutum, ilgi, motivasyon" gibi duyuşsal özellikleri ölçer. Duyuşsal alana ait davranışları ölçmek, bilişsel alana göre çok daha zordur çünkü bu alana ait davranışları belirlemek oldukça güçtür. Fakat bilişsel davranışların gelişimi duyuşsal davranışların gelişimine bağlıdır (Atalmış, 2019, s.89; Aydın, 2019, s.114). Tutum, özgüven ve motivasyon gibi değerlerin yüksek olduğu bireylerde başarının da yüksek olması beklenir.

Duyuşsal alan "alma, tepkide bulunma, değer verme, örgütleme, nitelenmişlik" olmak üzere beş basamaktan oluşur. Bireyin herhangi bir uyarıcıya tepkide bulunması "alma", bireyin farkında olduğu uyarıcıya karşı davranışta bulunması "tepkide bulunma", bireyin bir değere bağlılık göstermesi "değer verme", bireyin içsel bir motivasyon oluşturması "örgütleme", bireyin kazandığı davranışı yaşamının bir parçası haline getirmesi "nitelenmişlik" olarak ifade edilir. Bloom taksonomisinin diğer bir alanı olan devinişsel alan ise "zihin, kemik, kas koordinasyonu" sonucu oluşan davranışları sınıflandırır ve "algılama, kurulma, kılavuzla yapma, mekanizma, beceri haline getirme, uyum ve yaratma" olmak üzere yedi basamaktan oluşur. Uyarıcıların farkına varmak ve davranışın temelini oluşturmak "algılama", davranışı gerçekleştirmek için zihinsel, bedensel ve duyuşsal hazır olmak "kurulma", davranışı bir kılavuz ya da uzman eşliğinde taklit veya deneme yolu ile yapmak "kılavuzla yapmak", davranışı tekrar ederek alışkanlık haline getirmek "mekanizma", davranışın beceri haline gelerek rahatlıkla yapılması "beceri haline getirme", kazanılan davranışın yeni problem durumlarına uygulanması "uyum", bireyin kazandığı davranışta uzmanlaşması ve kendine özgü bir davranış geliştirmesi "yaratma" şeklinde ifade edilir (Atalmış, 2019, s.92; Aydın,2019, s.117).

Davranışlar, bilişsel, duyuşsal ve devinişsel olmak üzere üç boyutta incelense de bir davranışın anlamlı şekilde kazanılabilmesi için her üç boyuttan da beslenmesi gerekir. Bu nedenle öğretimde hem bilişsel hem duyuşsal hem de devinişsel alan dengeli bir şekilde kurulmalıdır (Atalmış, 2019, s.86). Fakat öğretmenlerin eğitim sürecinde öğrencilere en çok kazandırmaya çalıştığı ve değerlendirme yaptığı davranışlar, bilişsel alan davranışlarıdır. Özellikle öğrenci başarısını ölçmeyi amaçlayan sınavlarda yer alan maddelerin birçoğu bilişsel alanda yer alan bilgi ve kavrama düzeyini ölçmektedir. Bilgi ve kavrama düzeylerinin yanında uygulama, analiz, sentez gibi üst düzey davranışları ölçebilen maddelere de yer verilmelidir (Gülleroğlu, 2019, s.117).

Araştırmada geliştirilen Elektrik Devre Elemanları Başarı Testi, Bloom ve arkadaşlarının geliştirmiş olduğu Bloom Taksonomisi bilişsel alan basamaklarına göre hazırlanmıştır.

Literatürde yer alan çok sayıda başarı testi çalışmalarının Bloom Taksonomisi bilişsel alana göre geliştirildiği görülmektedir, bu nedenle bu çalışmada Bloom Taksonomisi bilişsel alan tercih edilmiş ve başarı testinde yer alan maddeler oluşturulmuştur.

Biçimlendirici Değerlendirme

Öğrencilere uygulanan yazılı sözlü sınavlar sonucunda puan ya da not vermek değerlendirme yapıldığını değil ölçme yapıldığını gösterir. Değerlendirmenin asıl amacı öğrencilerin süreç içerisinde sahip oldukları yanlış bilgileri, kavram yanılgılarını ortaya koyabilen nitel analizler elde etmektir. Öğrencilerin öğretim süreci öncesinde ve öğretim süreci boyunca bilgilerini ve düşüncelerini ortaya koyabilen nitel analizlere dayalı öğretim biçimlendirici değerlendirme yaklaşımı ile gerçekleşir (Bulunuz & Bulunuz, 2014).

Biçimlendirici değerlendirme, yapılandırmacı öğrenme kuramı ile uyumlu, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluğunu alabildiği, öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmasını sağlayacak geri dönütler verilebilen bir değerlendirme süreci olarak ifade edilebilir. Literatür incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme ile ilgili birçok tanım yer almaktadır: "öğretim ve öğrenme etkinliklerini düzenlemede kullanılacak geri bildirimi sağlayan, öğretmen ve öğrenciler tarafından gerçekleştirilen etkinliklerin tümüdür, öğrenmeyi artırmak amacıyla öğretim sırasında yapılan bir değerlendirmedir, öğretmenlere öğrencilerin mevcut durumu ve öğrenme hedefleri arasındaki farkı kapatmalarını sağlayacak dönüt veren bir değerlendirmedir". Araştırmacıların en çok benimsediği tanım ise Black ve William tarafından yapılan "öğretim ve öğrenme etkinliklerini düzenlemede kullanılacak geri bildirimi sağlayan, öğretmen ve öğrenciler tarafından gerçekleştirilen etkinliklerin tümü" şeklinde ifade edilmiştir. Andrade ise bir değerlendirmenin biçimlendirici değerlendirme olabilmesi için mutlaka yer alması gereken iki etken üzerinde vurgu yaparak "(1) Öğrencilerin öğrenmeleri hakkında öğretmenlere ve yöneticilere bilgi vermesi ve öğretimin buna göre yeniden düzenlenmesi gerektiğine, (2) öğrencilerin güncel durumları ve ulaşılması beklenen hedefler arasındaki farkı kapatmalarını sağlayacak geri dönütler verilmesi gerektiği" şeklinde belirtmiştir (Ateş ve İnaltun, 2018, s.7-8).

Sonuç olarak biçimlendirici değerlendirmenin üç temel özelliği bulunmaktadır:

"(1) Öğrenci merkezli olması, (2) süreç odaklı olması, (3) öğretimi iyileştirmesi" şeklindedir (Bulunuz ve Yılmaz, 2021, s.339).

Biçimlendirici değerlendirme ile öğrencilerin sahip olduğu bilgiler, öğrenme hedefleri ve ihtiyaçları konusunda öğrencilerde bilinç oluşumu hedeflenir. Bu nedenle biçimlendirici değerlendirmenin iyi bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için aşağıdaki özelliklere sahip olması beklenir (Yalaki 2016):

I. Beklenilen (iyi) performans açıkça belirtilmelidir.

II. Öz değerlendirme öğrenme sürecine dahil edilmelidir.

III. Öğrenme sürecinde gerçekleşen gelişimler öğrencilere iyi bir şekilde ifade edilmelidir.

IV. Öğrenmenin gerçekleşmesi sırasında öğretmen-öğrenci etkileşimine (diyalog) yer verilmelidir.

V. Öğrencilerin olumlu motivasyon ve özgüven duymaları sağlanmalıdır.

VI. Öğrenme hedefleri ve öğrencilerin sahip olduğu performans arasında oluşan farkın kapanması için öğrencilere fırsat verilmelidir.

VII. Öğretmen, edindiği bilgiler doğrultusunda, öğretim sürecini yeniden düzenlemelidir (s. 14).

Biçimlendirici değerlendirme ile öğrencilerin kendi öğrenme hedeflerini belirlemeleri ve öğrenme düzeylerinde ilerlemeleri sağlanır. Böylece öğrencilerin öğrenme düzeyleri gelişir ve öğrenmek için daha fazla motive olurlar (Moss & Brookhart, 2009, p. 5-6).

Biçimlendirici Değerlendirmenin Aşamaları

Biçimlendirici değerlendirme genellikle üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar sırasıyla "(1) öğrenciler ile öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri belirlemek, (2) öğrencilerin mecvut öğrenme durumlarını nitelikli sorular, zengin sınıf diyalogları ve öz değerlendirme ile ortaya koymak, (3) öğrenme hedefleri ve öğrencilerin mevcut öğrenmeleri arasındaki farkın kapanması için öğrencilere geri bildirim vermek ve öğrenmeyi gerçekleştirmek" şeklinde uygulanmaktadır. Öğretmen ve öğrenciler öğrenme süreci öncesinde ünite ya da konu ile ilgili öğrenme hedefleri ve başarı kriterlerini belirler. Öğretmenin öğrencileri daha üst düzey düşündürebileceği nitelikli sorular tercih etmesi, sınıf içerisinde zengin diyaloglar oluşması ve sonuç olarak öğrencilerin kendilerini değerlendirebileceği öz değerlendirmenin gerçekleştirilmesi beklenir. En son aşamada daha önce belirlenmiş öğrenme hedeflerine ne

derece ulaşılabildiği ortaya koyulur ve öğrencilerin hedefler ile mevcut durumları arasındaki farkın kapanması için geri bildirimler verilir (Ateş ve İnaltun, 2018, s.10).

Biçimlendirici değerlendirmede öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşma derecelerini görebilmek ve öğrenme hedefleri ile mevcut durumları arasındaki farkın kapanması için öğretim süreci boyunca birçok veri kaynağı kullanılır. Biçimlendirici değerlendirmede, "gözlem, sorgulama, sınıf tartışmaları, günlükler ve gelişim dosyaları, öz ve akran değerlendirme ve kısa sınavlar (quizler)" gibi veri kaynakları yer alır (Yalaki, 2016):

- ✓ Öğrenciler genellikle gözlem yolu ile incelenir ve öğrencilerin öğrenmeleri hakkında süreç boyunca bir form veya defter aracılığıyla kısa bilgiler not alınabilir.
- ✓ Öğrencilerin daha üst düzey düşünmelerini sağlayan nitelikli sorular sorulabilir ve düşünmeleri için zaman verilerek sorgulama stratejisi kullanılabilir.
- ✓ Açık uçlu sorular ile sınıf içi tartışmalar oluşturulur. Öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci etkileşimi gerçekleştirilerek konu/ünite ile ilgili öğrenmeler hakkında veri elde edilebilir.
- ✓ Günlük ve gelişim dosyaları ile öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmeleri, gelişimlerini takip edebilmeleri ve öğrencilerin öğrenmeleri hakkında veri elde edilmesini sağlar. Günlük, çok sayıda bilim insanının tercih ettiği bir uygulamadır. Öğrencilerde bilim insanları gibi öğrenilen her yeni bilgiyi, merak ettiği soruları günlüklere not alabilir. Gelişim dosyasında ise öğrenciler oluşturdukları ürünleri bu dosyada tutar, bu nedenle gelişim dosyası öğrenci gelişimi hakkında süreç boyunca veriler elde edilmesini sağlar. Bu nedenle biçimlendirici değerlendirmede günlük ve gelişim dosyaları kullanılabilir.
- ✓ Öz ve akran değerlendirme ile öğrenme hedefleri ve kriterlere göre öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri sağlanarak öğrencilerin değerlendirme sürecine katılımı gerçekleştirilir.
- ✓ Ünite/konu öğretimi sürecinde öğrencilerin gelişimlerini takip edebilmek için kısa sınavlar (quizler) yapılarak öğretim süreci yeniden düzenlenir. Not verilmeden yapılan bu sınavlar öğrencilerin kısa zamanda değerlendirilmesini sağlar.

Biçimlendirici değerlendirmede genellikle kısa sınavlar önerilmektedir. Kısa sınavların uygulandığı aynı gün veya bir sonraki ders, sınav cevapları sınıf tartışması stratejisi ile paylaşılabilir. Öğrencilerin öğrenme algıları değerlendirilerek öğrenme eksiklikleri belirlenebilir. Ünite/konu ile ilgili öğrenme eksikliklerini giderebilmek için daha fazla

örnekler verilebilir, çeşitli sorular sorulabilir, bilgiler tekrar edilebilir, deney/etkinlik yapılabilir (s. 15-17).

Biçimlendirici Değerlendirme Türleri

Bell ve Cowie 2001 yılında yapmış oldukları çalışmalarında biçimlendirici değerlendirmeyi "planlı biçimlendirici değerlendirme ve etkileşimli biçimlendirici değerlendirme" olmak üzere 2 farklı türe ayırmıştır. Planlı biçimlendirici değerlendirmede, öğretim boyunca yapılacak tüm etkinlikler önceden planlanır ve öğrencilerden elde edilen veriler kayıt altına alınır. Öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirilmesi ve geri bildirimde bulunulması arasında zaman farkı oluşur. Etkileşimli biçimlendirici değerlendirmede ise önceden planlama yapılmaz değerlendirme öğretim sürecinde doğaçlama bir şekilde yapılır. Sözel bir şekilde sorular ifade edilir, öğrencilerin vermiş olduğu cevaplara hızlı bir şekilde geri dönüt verilir ve öğrencilerden elde edilen veriler kayıt altına alınmaz (Bulunuz ve Yılmaz, 2021, s.341-342). Bu çalışmada planlı biçimlendirici değerlendirme türü uygulanmıştır. Öğrencilere konu ve ünite sonunda çalışma kağıtları (kısa sınavlar) uygulanarak öğrencilere yazılı betimleyici geri dönütler verilmiştir. Böylece öğrencilerin sahip oldukları mevcut öğrenme durumlarını fark etmeleri sağlanmıştır.

Öz Değerlendirme

Bireylerin belirli bir ölçüte göre bir performansa veya göreve yönelik kendisini değerlendirmesidir. Bireyin kendisini değerlendirmesine, güçlü ve zayıf yönlerine göre kendisini tanımasına yardımcı olur. Fakat öğrencilerin kendilerini değerlendirirken nesnel davranmamaları ihtimali öz değerlendirmenin sınırlılıklarından bir tanesidir (Şaşmaz Ören, 2016, s. 292).

Öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirdiği öz değerlendirme, öğrencilerin öğrenmeleri hakkında farkındalık yaratır, öğrencilerin mevcut öğrenme durumları hakkında bilgi verir. Böylece yeni bir üniteye ya da konuya geçmeden önce öğrenmeyi gerçekleştirecek yeni düzenlemeler, geri bildirimler yapılmasını sağlar. Böylece öğrenme eksiklikleri giderilebilir ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşebilir (Ateş ve İnaltun, 2018, s.80).

5E Öğrenme Modeli

5E öğrenme modeli, Fen Bilimleri dersinde yer alan yeni kavramların keşfedilerek öğrenilmesini sağlarken, bilinen bir kavramın ise derinlemesine öğrenilmesini gerçekleştirir. 5E öğrenme modeli doğrusal bir şekilde ilerleyen beş basamaktan oluşmaktadır. 5E öğrenme modeli basamakları sırasıyla: girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamaklarıdır. Bu basamaklar sırasıyla incelendiğinde (Ağgül Yalçın, Avinç Akpınar, Canpolat, Bayrakçeken, Çelik & Karaman, 2017),

- Girme (Engagement): Bu basamakta konu/kazanım ile ilgili materyal, örnek bir olay veya ilgi çekici bir soru ile öğrencilerin dikkati çekilir. Bireylerde kazanılması beklenilen kazanım paylaşılır ve öğrencilerin güdülenmesi sağlanır.
- Keşfetme (Exploration): Öğrencilerin en aktif olduğu ve bilgilerini keşfederek yapılandırdığı basamaktır. Öğrenciler bireysel ya da gruplar halinde bilimsel bilgilere keşfederek ulaşmaya çalışır.
- Açıklama (Explanation): Bu basamakta öğrenciler keşfettikleri bilimsel bilgileri sınıf içerisinde arkadaşları ile paylaşır. Öğretmenin rehberliğinde yanlış öğrenmelerin gerçekleşmesi engellenir.
- Derinleştirme (Elaboratation): Öğrenciler bu basamakta konu ile ilgili öğrendiği bilgileri günlük yaşamda karşılaştığı problem durumlarının çözümünde kullanır.
- Değerlendirme (Evaluation): Bu basamakta öğrencilerin konu ile ilgili kazanımlara ne derece ulaşabildiği yazılı, sözlü veya performans değerlendirmesi ile gerçekleşir (s.220-223).

5E öğrenme modelinin yer aldığı çalışmalar incelendiğinde 2017 ile 2020 yılları arasında fen eğitiminde 5E öğrenme modelinin yer aldığı çalışmalarda bir artış yaşandığı görülmektedir (Şeremet, Kızılay ve Öner Armağan, 2022). Bu durum 5E öğrenme modelinin öneminin giderek arttığını göstermektedir.

Yapılan 5E öğrenme modeli çalışmaları ile geleneksel öğretimin yer aldığı çalışmaların karşılaştırıldığı bir araştırmada 5E öğrenme modelinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları üzerinde geniş bir etkiye sahip olduğu ve fen tutum düzeyleri üzerinde ise orta seviyede etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. 5E öğrenme modeli ile geleneksel öğretim yöntemi karşılaştırıldığında 5E öğrenme modelinin akademik başarıyı ve fen dersine yönelik tutum düzeyini daha fazla artırdığı görülmektedir (Kozcu Çakır ve Güven, 2019). Yapılan araştırmalar 5E öğrenme modelinin fen bilimleri dersinde etkin bir role sahip olduğunu

göstermektedir. 5E öğrenme modeli ile öğrencilerin bilgileri keşfederek yapılandırdığı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu nedenle bu çalışmada yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli uygulanmıştır.

İlgili Araştırmalar

Biçimlendirici Değerlendirme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Fen bilimleri alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde biçimlendirici değerlendirmenin önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmektedir (İnaltun ve Ateş, 2018). M. Bulunuz ve Bulunuz (2013) çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin son 10-15 yılda özellikle Avrupa ve Amerika'da Black ve William'ın (1998) Kara Kutunun İçinde Çalışma (Working inside the Black Box) adlı kitabı ile gündeme geldiğini ve fen ve matematik öğretim yöntem ve tekniklerinin gözden geçirilerek biçimlendirici değerlendirme temelli uygulamaların, araştırmaların, kitap ve testlerin sayısının büyük bir hızla artmasına sebep olduğunu belirtmiştir.

Yurt dışında biçimlendirici değerlendirme ile ilgili çok fazla çalışma mevcuttur. Aynı zamanda uluslararası birçok kurum ve kuruluş biçimlendirici değerlendirmenin önemini vurgulamaktadır. 2005 yılında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ve Avrupa Komisyonu'nun 2011 yılında yayınladığı bir raporda biçimlendirici değerlendirmeye yer verilmiş ve okullarda uygulanması için desteklenmiştir. Çeşitli çalışmalar ve raporlar Avustralya ve Yeni Zelanda gibi birçok farklı ülkenin öğretmen yetiştirmede biçimlendirici değerlendirmeyi öncelikli alanlarından biri haline getirdiğini göstermektedir (İnaltun ve Ateş, 2018). Aynı zamanda İngiltere'de yer alan "Değerlendirme Reform Grubu" (2002) yayınladığı raporda ve Hong Kong'da düzenlenen eğitim reformunda biçimlendirici değerlendirmenin önemi üzerine vurgu yapılmıştır (Berry, 2008).

Hattie (2008) çalışmasında öğrencilerin öğrenmesinde biçimlendirici değerlendirmenin çok büyük bir etki yarattığını ifade etmiştir. Black ve William (1998) fen alanında yapılan deneysel çalışmaları inceleyerek öğrencilerin öğrenmesine katkı sağlayan en belirgin faktörün biçimlendirici değerlendirme olduğunu ifade etmiştir. Furtak ve arkadaşlarının (2016) yapmış olduğu çalışmada sınıflarda kullanılan biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenci başarılarını artırdığını ifade etmiştir. Decristan ve arkadaşlarının (2015) yapmış olduğu çalışmada biçimlendirici değerlendirme uygulanan öğrencilerin

başarılarının diğer öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Yin, Tomita ve Shavelson (2014) biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin fen başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda biçimlendirici değerlendirme uygulanan öğrencilerin, uygulamaya katılmayan öğrencilere göre fen başarılarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin fen dersi başarısını artırdığı ve fen öğrenmelerine olumlu katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Decristan, Klieme, Kunter, Hochweber, Bütnerr, Fauth, Hondrich, Rieseri Svenja, Hertel, & Hardy, 2015; Yin, Shavelson, Ayala, Ruiz-Primo, Brandon, Furtak, Tomita & Young, 2008; Smith & Gorard, 2005; William, Lee, Harrison & Black, 2004).

Weurlander, Söderberg, Scheja, Hult ve Wernerson (2012) çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin çalışmaya karşın motivasyonlarını artırdığı görülmüştür. Yapılan diğer bir çalışmada da biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Crooks, 1998). Ruiz-Primo & Furtak (2007) sınıf içerisinde uygulanan biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin motivasyonunu artırdığını belirtmiştir.

Ülkemizde fen bilimleri eğitimi alanında biçimlendirici değerlendirme ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Metin ve Özmen (2010) çalışmasında biçimlendirici değerlendirme sonucunda verilen dönütler ile öğrencilerin kendilerini değerlendirme fırsatı bulduğu ve eleştirel düşünme yeteneklerinin geliştiğini belirtmiştir. Biçimlendirici değerlendirme anlayışının diğer derslerde, özellikle uygulamalı derslerde yaygın olarak kullanılması gerektiği önerilmektedir. Böylece öğrencilerin gelişimlerine katkı sağlanacağı öngörülmektedir.

Bir diğer çalışmada ise matematik öğretmen adayları ile matematik öğretiminde biçimlendirici değerlendirme sürecinde Kahoot ve Plickers yazılımları kullanılarak bu yazılımların matematik öğretiminin biçimledirici değerlendirme sürecinde kullanılması gerektiğini vurgulayarak, değerlendirmeyi kolaylaştırdığını ayrıntılı ve anlık analiz olanağı sunduğunu, biçimlendirici değerlendirmede bu yazılımların her ne kadar teknolojik alt yapı yetersizliği gibi sınırlılıkları olsa da, matematik öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde ve matematik öğretmenlerinin hizmet içi eğitiminde uygulamalı olarak yer alması gerektiği önerilmektedir (Zengin, Bars ve Şimşek, 2017).

Kıryak, Bulunuz ve Zeybek (2015) çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini tespit etmede oldukça etkili bir yöntem olduğu için fen derslerinin yanı sıra diğer derslerde de kullanılması, bu yaklaşıma uygun sınıf ortamları oluşturulması, fen derslerinde etkin bir biçimde uygulanması ve fen derslerinde yer alan konuların biçimlendirici değerlendirme ile değerlendirilmesi önerilmektedir.

M. Bulunuz ve Bulunuz (2013) çalışmasında biçimlendirici değerlendirmenin fen bilimleri dersinde kavramsal öğrenmenin desteklenmesi için çok büyük bir potansiyele sahip olduğu vurgulanmaktadır. Bu nedenle biçimlendirici yoklama sorularının sayısı hem ders kitaplarında hem de kaynak kitaplarında artırılması gerekmektedir. Ayrıca biçimlendirici değerlendirme yaklaşımı eğitim fakültelerinde fen metot dersleri kapsamında öğretmen adaylarına hem teorik hem de uygulamalı olarak verilmesi önerilmektedir.

M. Bulunuz ve Bulunuz (2016) yapmış olduğu diğer çalışmasında, sadece ürün odaklı eğitimin, çoktan seçmeli sınav ve ölçme değerlendirme sistemlerinin eleştirildiği günümüzde, eğitim programlarında süreci değerlendirmeyi hedefleyen biçimlendirici değerlendirmeye yer verilmesi ve biçimlendirici değerlendirmeye uygun yoklama sorularının dâhil edilmesi gerektiği önerilmektedir.

Yalaki (2010) üniversite eğitiminde yer alan fen öğretmenliği bölümü öğrencileri ile genel kimya dersinde organik kimya konusu çerçevesinde ardışık bahar yarıyıllarında toplam 163 öğrenci ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Araştırmada deney grubuna biçimlendirici değerlendirme teknikleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubu ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin sınav notlarında iyileşme, başarı ve öğrenmede gelişme görülmüştür. Bu nedenle bilimi öğreten üniversite düzeyindeki eğitmenler verdikleri derslerinde en az bir kez biçimlendirici değerlendirmeye yer vermesi gerektiği vurgulanmıştır.

Fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğretmen adayları ile yapılan bir çalışmada gaz basıncı konusunda yer alan bilgilerin günlük hayat ile ilişkilendirme düzeyleri beş adet biçimlendirici yoklama soruları ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının gaz basıncı konusunda birçok kavram yanılgısına sahip oldukları belirtilmiştir. Biçimlendirici yoklama soruları ile yapılan biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin öğrenme eksikliklerini görmelerini sağladığı ve sınıf içerisinde oluşan tartışmalarda öğrenci motivasyonlarının yüksek olduğu belirtilerek kimya derslerinde biçimlendirici değerlendirmenin uygulanması önerilmektedir (Pabuçcu, 2016).

Öztürk (2022) çalışmasında alternatif ölçme değerlendirme tekniklerini etkin bir şekilde kullandığı fen bilimleri dersinde biçimlendirici değerlendirmenin yedinci sınıf öğrencilerinin sahip olduğu öğrenme yaklaşımları üzerindeki etkisini incelemiştir. Biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin sahip olduğu öğrenme yaklaşımlarından biri olan "derinlemesine öğrenme yaklaşımı" üzerinde etkisi olduğu fakat "yüzeysel öğrenme yaklaşımı" üzerinde etkisi olmadığı belirtilmiştir. Alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinin kullandığı bir başka çalışmada ise biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin "öz-düzenlemeli öğrenme becerilerine" etkisi incelenmiş ve öğrencilerin sahip olduğu "öz-düzenlemeli öğrenme becerileri" üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir (Unaş, 2021).

Çakmak (2017) çalışmasında yedinci sınıf fen bilimleri dersi "vücudumuzdaki sistemler" ünitesinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubu öğrencilerine biçimlendirici değerlendirme uygulamaları kullanırken kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntem kullanılmıştır. Çalışma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen çalışma sonunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal anlama düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Biçimlendirici değerlendirmenin yedinci sınıf "vücudumuzdaki sistemler" ünitesinde bulunan "sindirim" ve "boşaltım" sistemlerinde yer alan kavramları anlama düzeylerini artırdığı ve kavram yanılgılarını geleneksel yönteme göre daha fazla giderdiği belirtilmiştir.

Ürün (2015) biçimlendirici değerlendirmeyi süreç değerlendirme olarak ifade ettiği çalışmasında yedinci sınıf "güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde süreç değerlendirmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Uygulama boyunca deney grubu öğrencilerine süreç değerlendirme, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntem uygulanmıştır. Araştırma sonucunda süreç değerlendirmenin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve tutum düzeylerinin oldukça yüksek olduğu ve süreç değerlendirmenin yedinci sınıf "güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesindeki hem akademik başarıyı hem de öğrencilerin tutum düzeylerini artırdığı ifade edilmiştir.

Yılmaz ve Bulunuz (2019) çalışmasında biçimlendirici değerlendirme ile 5.sınıf öğrencilerinin temel astronomi olgularının kavramsal anlama düzeylerini incelemiştir. Çalışmada uygulama öncesi ve uygulama sonrasında 4 tane biçimlendirici yoklama sorusu

kullanılarak öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri belirlenmiştir. 5.sınıf öğrencilerinin uygulama sonunda kavramsal anlama düzeyinde bir artış gösterdiği fakat soruların doğru cevaplarını açıklamada zorluk yaşadıkları belirtilmiştir. Çalışma sonunda biçimlendirici değerlendirmenin temel astronomi öğretiminde öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini artırdığı görülmektedir. Bu nedenle biçimlendirici değerlendirmenin fen bilimleri dersinde uygulanması önerilmektedir.

Öğretmenlerin öğrencileri ile birlikte biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını gerçekleştirdiği bir çalışmada biçimlendirici değerlendirmenin fen bilimleri dersinde öğrencilerin öz-düzenleme becerilerine herhangi bir etkisi olmadığı ve öz-düzenleme becerilerini geliştirmede yetersiz kaldığı saptanmıştır (İnaltun, 2020). Ruiz-Primo ve Furtak (2007) biçimlendirici değerlendirme uygulamalarını daha etkin bir şekilde kullananan öğretmenlerin sınıflarında yer alan öğrencilerin fen dersi başarısının diğer sınıflarda yer alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak biçimlendirici değerlendirme, süreç odaklı bir değerlendirme olup sonuç/ürün odaklı değerlendirmeye göre birçok çalışmada olumlu sonuç yaratmıştır. Öğrencilerin süreç içerisinde değerlendirilmesi ve dönüt verilmesi ile öğrencilere geri bildirim sağlaması, öğrencilerin öğrenme eksikliklerini ve kavram yanılgılarını ortaya çıkarma da etkili bir değerlendirme olduğu görülmektedir. Not verme amacı gütmemesi öğrencilerde, öğrenmeyi öğrenme olayını gerçekleştirmelerini sağlamaktadır.

İlköğretimde "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi ve Yapılan Çalışmalar

MEB 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde elektrik konusunun ilk kez yer aldığı sınıf düzeyi 3. sınıf 7.ünite"elektrikli araçlar", bir üst öğrenim düzeyi olan 4. sınıfta ise 7. ünitede yer alan "basit elektrik devreleri" bulunmaktadır. Elektrik konusu ilk kez 3.sınıf düzeyinde yer almaktadır. 3.sınıf düzeyinde toplam yedi ünite bulunmaktadır ve en fazla ders saati "elektrikli araçlar" ünitesine ayrılmıştır. 4.sınıf düzeyinde ise basit elektrik devre elemanları öğrenciler tarafından keşfedilir ve ilk kez basit elektrik devresi öğrenciler tarafından oluşturulmaktadır. Ortaokul 5.sınıf 7. ünite "elektrik devre elemanları" öncesinde öğrencilerin ön bilgilerinin 3. ve 4. sınıf düzeylerinde oluştuğu görülmektedir. Bu durum öğretim programının sarmal bir yapıda olduğunu göstermektedir. Bu nedenle çalışma öncesi öğrencilerin sahip olduğu ön bilgiler ışığında öğretim süreci planlanarak yürütülmüştür (MEB, 2018; Uştu ve Mentiş Taş, 2019, s.103-104).

Bilir ve Özkan (2018) çalışmasında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının üçüncü sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde yer alan konular ile ilgili öğrencilerin iletişim ve el becerilerinin arttığı, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinde gelişim gözlenmiştir.

4. sınıf düzeyi " basit elektrik devreleri" ünitesine yönelik yapılan bir çalışmada sunuş yoluyla öğretim yöntemine entegre edilen "bilgisayar destekli interaktif öğretim materyalinin geliştirilmesi" ve "basit elektrik devreleri" ünitesi öğretimine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, geliştirilen "bilgisayar destekli interaktif öğretim materyalinin" dördüncü sınıf öğrencilerinin "basit elektrik devreleri" ünitesini anlamalarını kolaylaştırdığı, anlamlı öğrenmeyi ve öğrencilerin motivasyonunu artırarak sunuş yoluyla öğretim yönteminin etkinliğini artırdığı ifade edilmektedir (Yılmaz, Köseoğlu ve Yıldırım, 2020).

Ayas Kör (2006) 5.sınıf "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde yer alan kavram yanılgılarının giderilmesinde "bütünleştirici öğrenme yaklaşımının" etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmasında deney grubu öğrencilerine "bütünleştirici öğrenme yaklaşımı" kontrol grubu öğrencilerine ise "geleneksel öğrenme yöntemleri" uygulamıştır. Çalışma sonrasında "bütünleştirici öğrenme yaklaşımı" uygulanan deney grubu öğrencilerinin "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde var olan mevcut kavram yanılgılarının büyük bir bölümünü giderdiği saptanmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanılgılarının küçük bir oranda azaldığı ve bazı öğrencilerde ise kavram yanılgılarının arttığı belirtilmiştir. Sonuç olarak "bütünleştirici öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğrenme yöntemlerine" göre öğrenci başarısını daha fazla artırdığı ve kavram yanılgılarını daha fazla giderdiği söylenebilir.

5. sınıf "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde öğrencilerin karşılaştığı problemleri çözebilmek için geliştirdikleri öğrenme stratejilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada "anlamlandırma, biliş, zihne yerleştirme ve hatırlama öğrenme stratejilerini" kullanan öğrencilerin hem süreç hem de sonuç değerlendirmede başarı seviyelerinde artış görülürken "dikkat ve tekrar stratejisini" kullanan öğrencilerin yalnızca sonuç değerlendirmede başarı seviyelerinde artış görülmüştür. Aynı zamanda öğrencilerin "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde kullandıkları öğrenme stratejilerini bilmedikleri veya tanımadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Yücel, 2012).

Harman ve Çökelez (2019) 5. sınıf öğrencileri ile lamba parlaklığının nelere bağlı olduğunu gösteren değişkenleri analoji kullanarak keşfetmelerini amaçlamayan çalışmada 49 öğrenci deney grubunu ve 49 öğrenci kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubu öğrencilerine öğretim süreci boyunca analoji kullanılırken kontrol grubu öğrencilerine analoji kullanılmamıştır. Araştırmada iki sorudan oluşan veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğrencilerden birinci soruda yer alan dört tane basit elektrik devrelerinden pil sayısının lamba parlaklığı üzerindeki etkisini gösteren iki devre seçmeleri, ikinci soruda ise lamba sayısının lamba parlaklığı üzerindeki etkisini gösteren iki devre seçmeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda analojinin lamba parlaklığı konusunda deney grubu öğrencilerinin konu ile ilgili öğrenmelerinde ve kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda analojinin lamba parlaklığı konusunda öğrencilerin ilgisini ve dikkatini artırdığı ve fen bilimleri dersini daha eğlenceli hale getirdiği saptanmıştır.

5. sınıf öğrencileri ile yapılan diğer bir çalışmada ise mektup yazmanın "yaşamımızdaki elektrik" ünitesi öğretimine etkisi incelenmiştir. Çalışmada deney grubu öğrencileri ile 4. sınıf öğrencilerine ünite ile ilgili kolay ve anlaşılır bir dil ile öğrenme amaçlı mektup yazma etkinliği yapılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri ile ders kitabında yer alan ünite ile ilgili sorular cevaplanmıştır. Çalışma sonunda deney grubu öğrencilerinin öğrenme amaçlı yazdığı mektupların 5.sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki başarı düzeylerini artırdığı ve kontrol grubu öğrencilerine göre bilgileri daha fazla kalıcı hale getirdiği söylenebilir (Bozat ve Yıldız, 2015).

Demir ve Sezek (2015) çalışmasında 5.sınıf öğrencileri ile elektrik ünitesi öğretiminde "işbirlikli-birlikte öğrenme metodu" ve "yarı aktif katılımlı" öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma grubunu iki şubeden oluşan 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Birinci şubede yer alan 5. sınıf öğrencilerine elektrik ünitesinde "işbirlikli-birlikte öğrenme metodu" uygulanırken diğer şubede ise "yarı aktif katılımlı" öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Çalışma sonunda "İşbirlikli-birlikte öğrenme metodu" uygulanan 5. sınıf öğrencilerinin "yarı aktif katılım" yöntemi kullanılan öğrencilere göre akademik başarılarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Bunun nedeni "işbirlikli-birlikte öğrenme metodu" uygulanan öğrencilerin birlikte etkinlik ve deneyleri yapmaları, birlikte konu ile ilgili yorumlar yapmaları, sınıf içi tartışma ortamı oluşturmaları olabilir.

Bozkurt ve Demir (2013) çalışmasında, 5.sınıf öğrencileri ile yaşamımızdaki elektrik ünitesinde akran değerlendirmesi uygulanmıştır. Çalışmada öğrenciler yaşamımızdaki elektrik ünitesi kazanımlarının yer aldığı bir hikâye yazmış ve öğrencilerin birbirlerini

değerlendirmeleri gerçekleşmiştir. Daha sonra yapılan akran değerlendirme ile ilgili öğrenci görüşleri alındığında bazı öğrenciler yaptıkları hataları görme şansı yakaladıklarını, verdikleri puanların önemsenmesi ve arkadaşlarının kendileri hakkında düşündüklerini öğrenmiş olmaları nedeniyle akran değerlendirmeyi sevdiklerini ifade etmiştir. Bazı öğrenciler ise düşük puan verilen öğrencilerin üzülmesi ve objektif olmayan puanların verilmesi nedeniyle akran değerlendirmeyi sevmediklerini belirtmelerine rağmen akran değerlendirmenin tüm ünitelere uygulanması gerektiği görüşünde bulunmuştur. Çalışma sonucunda akran değerlendirmenin öğrencilerin derse olan ilgisini artırabileceği öngörülmektedir.

Biçer (2019) öğrenme güçlüğü tanısı almış 5. sınıf öğrencileri için geliştirilen ve "destek eğitim odalarında" gerçekleştirilen STEM yaklaşımının "elektrik devre elemanları" konusundaki öğrenci başarısına ve kalıcı öğrenmeye etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmasında STEM yaklaşımının fen öğretiminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kıvılcım (2019) 5. sınıf "elektrik devre elemanları" ünitesi öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin sahip olduğu bilimin doğası algı düzeyleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Argümantasyona dayalı fen öğretiminde beşinci sınıf öğrencilerinin argüman oluşturma düzeylerinin zamanla olumlu düzeyde artış gösterdiği ve başlangıçta iyi olan bilimin doğası algı düzeylerinin süreç sonunda da korunduğu saptanmıştır. Bu nedenle fen bilimleri öğretim programı ve fen bilimleri derslerinde argümantasyona dayalı etkinlikler ve uygulamalara yer verilmesi önerilmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin bir arada bulunduğu karma yöntem tercih edilmiştir. Karma yöntem desenlerinden ise nicel ve nitel verilerin aynı zamanda toplandığı zenginleştirilmiş desen (triangulation design) kullanılmıştır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019, s.266). Nicel araştırmalardan yarı deneysel desen , nitel araştırma desenlerinden ise durum çalışması (örnek olay çalışması) yer almaktadır.. Araştırmada yer alan öğrenciler seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme ile çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırmada "elektrik devre elemanları" ünitesinde uygulanan ders planları 5E öğrenme modeli kullanılarak oluşturulmuştur. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine 5E öğrenme modeline uygun aynı ders planları uygulanmıştır. Yalnızca deney grubu öğrencilerine biçimlendirici değerlendirme, kontrol grubu öğrencilerine ise sonuç değerlendirme uygulanmıştır.

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini Yozgat ili Aydıncık ilçesinde bulunan 5.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı Yozgat ili Aydıncık ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. 5. sınıf öğrencilerinden oluşan 27 öğrenci deney grubu ve 27 öğrenci kontrol grubu olmak üzere toplam 54 öğrenci ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesinde gerekli izinler alınarak araştırma bilimsel yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Uygulama Süreci

Araştırmacının Hazırlık Süreci

1. Fen eğitimi, ölçme ve değerlendirme, sonuç odaklı değerlendirme ve biçimlendirici değerlendirme konularında literatürde gerekli araştırmalar yapılmış ve eksik yönler tespit edilmiştir.
2. Fen eğitimi alanında biçimlendirici değerlendirme çalışmalarına çok az yer verildiği tespit edilerek bu alandaki eksikliklerin giderilmesi için araştırma konusu olarak biçimlendirici değerlendirme seçilmiştir.
3. Biçimlendirici değerlendirme ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir.
4. Biçimlendirici değerlendirmenin uygulama yapılacağı 5. sınıf düzeyinde yer alan "elektrik devre elemanları" ünitesi seçilmiştir.
5. 5. sınıf "elektrik devre elemanları" ünitesi ve diğer üniteler ile yapılan çalışmalar incelenmiştir.
6. Araştırmada kullanılacak fen tutum ölçeği belirlenerek gerekli izin alınmıştır.
7. Uygulama yapılmadan önce gerekli izinler alınmıştır (EK-1, EK-2).
8. Araştırmacı tarafından 5. sınıf "elektrik devre elemanları" başarı testi geliştirilmiştir. 25 sorudan oluşan başarı testi 6. sınıf öğrencilerine uygulanarak geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.
9. Araştırmacı tarafından 13 madde (3'lü likert tipi) ve 4 açık uçlu sorudan oluşan bir öz değerlendirme formu (ölçeği) oluşturulmuştur. Öz değerlendirme formu 6. sınıf öğrencilerine uygulanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.
10. 2018 MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan yapılandırmacı yaklaşım ve 5E öğrenme modeli esas alınarak "elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan üç kazanım için ders planları ve ders içi etkinliklerin yer aldığı öğrenci çalışma kâğıdı 1, 2 ve 3 uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.
11. Araştırmacı tarafından uzman görüşü alınarak oluşturulan ve biçimlendirici değerlendirmenin yapıldığı deney grubu öğrencilerine uygulanması için her konu sonrası çalışma kâğıdı 1 ve çalışma kâğıdı 2 (kısa sınavlar) oluşturulmuştur. "Elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan birinci konu için "basit elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kâğıdı (1)" ve ikinci konu için " basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler çalışma kâğıdı (2)" hazırlanmıştır.

12. 5. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grupları belirlenmiştir.
13. Araştırmanın zaman yönetimi için gerekli planlamalar yapılmıştır.
14. Çalışmaya başlamadan önce öğrencilere gerekli bilgilendirme yapılmıştır.

Uygulama

Kontrol Grubu

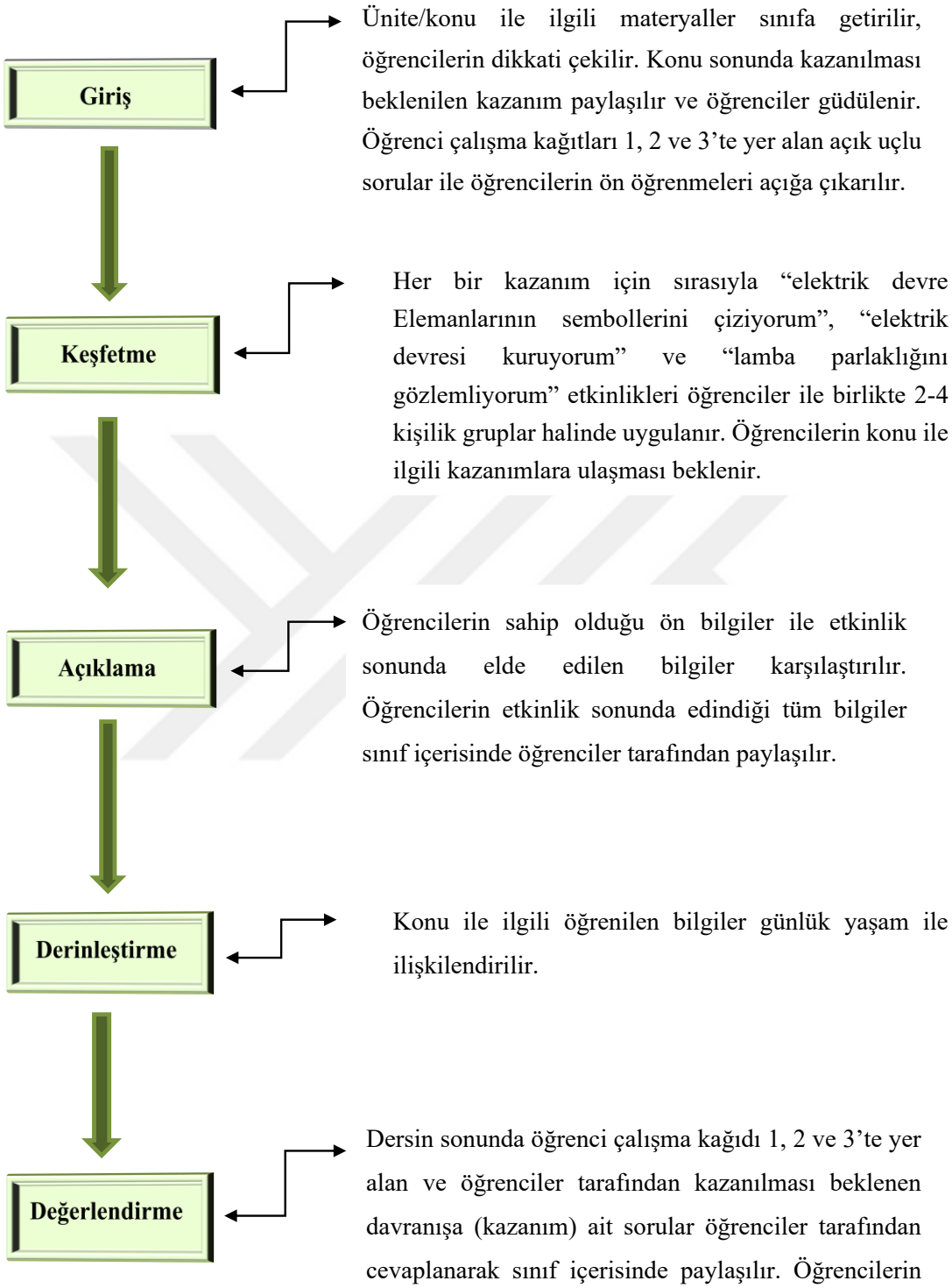
Araştırmada 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 27 öğrenci kontrol grubunu oluşturmaktadır. Kontrol grubu ve deney grubu öğrencileri ile "elektrik devre elemanları" ünitesine ait konu ve kazanımlar araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

1. Araştırma öncesinde fen dersine yönelik tutumlarını ölçmek için gerekli izni alınan fen tutum ölçeği uygulanmıştır.
2. Araştırma öncesinde konu ile ilgili öğrencilerin ön bilgilerini ortaya koymak için araştırmacı tarafından hazırlanan 5. sınıf "elektrik devre elemanları" başarı testi öğrencilere uygulanmıştır.
3. Kontrol grubu öğrencileri için MEB 2018 öğretim programı ve fen bilimleri ders kitabı esas alınarak 5E öğrenme modeline uygun ders planları oluşturulmuş ve ders içi etkinliklerin yer aldığı öğrenci çalışma kağıdı 1, 2 ve 3 uygulanmıştır.
4. Ünite sonunda fen tutum ölçeği ve aynı başarı testi tekrar uygulanarak yalnızca sonuç (ürün) değerlendirme yapılmıştır.
5. Kontrol grubu öğrencileri ile "elektrik devre elemanları" ünitesi 2018 MEB fen bilimleri dersi öğretim programında belirtildiği gibi 4 hafta (16 saat) süre ile gerçekleştirilmiştir.
6. Araştırmanın kalıcılık etkisini görebilmek için fen tutum ölçeği ve başarı testi kontrol grubu öğrencilerine 4 hafta sonra hatırlama testi (kalıcılık testi) şeklinde tekrar uygulanmıştır.
7. Araştırma sonrasında elde edilen tüm veriler araştırmacı tarafından analiz edilerek yorumlanmıştır.

Kontrol Grubu Öğrencileri ile "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesinin 5E Öğrenme Modeline Göre Öğretimi

MEB 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında "elektrik devre elemanları" ünitesine ait 3 kazanım yer almaktadır. Her bir kazanıma ait ders planı ve ders içi etkinlikler 5E öğrenme modeline uygun bir şekilde araştırmacı tarafından hazırlanarak öğrencilere, öğrenci çalışma kâğıdı 1, öğrenci çalışma kâğıdı 2 ve öğrenci çalışma kâğıdı 3 şeklinde uygulanmıştır.

5E Öğrenme Modeli Aşamaları



Şekil 1. Kontrol Grubu - 5E Öğrenme modeli aşamaları

Deney Grubu

Araştırmada deney grubunu 5. sınıf düzeyinde öğrenim gören 27 öğrenci oluşturmaktadır.

1. Uygulama öncesinde öğrencilere biçimlendirici değerlendirme ile ilgili bilgilendirilme yapılmıştır.
2. Uygulama öncesinde gerekli izni alınmış fen tutum ölçeği ve araştırmacı tarafından hazırlanan ve öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış olan başarı testi öğrencilere araştırmacı tarafından uygulanmıştır.
3. Deney grubu öğrencileri için MEB 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı ve fen bilimleri ders kitabı esas alınarak 5E öğrenme modeline uygun ders planları ve ders içi etkinliklerin yer aldığı öğrenci çalışma kâğıdı 1, 2 ve 3 araştırmacı tarafından uygulanmıştır.
4. "Elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan birinci konu sonrasında deney grubu öğrencilerine "basit elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kâğıdı (1)" uygulanmış ve cevaplamaları için bir ders saati süre (40 dk) verilmiştir. Aynı çalışma kâğıdı üzerinden öğrencilere yazılı betimleyici geri dönütler verilerek öğrencilerin konu ile ilgili eksik, hatalı ve kavram yanılgısına sahip olduğu bilgiler bir sonraki ders EBA sistemi, Phet programı ve konu ile ilgili çeşitli etkinlikler uygulanarak giderilmeye çalışılmıştır.
5. "Elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan ikinci konu sonrasında deney grubu öğrencilerine " basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler çalışma kağıdı (2)" uygulanmış ve cevaplamaları için bir ders saati süre (40 dk) verilmiştir. Aynı çalışma kâğıdı üzerinden öğrencilere yazılı betimleyici geri dönütler verilerek öğrencilerin konu ile ilgili eksik, hatalı ve kavram yanılgısına sahip olduğu bilgiler bir sonraki ders EBA sistemi, Phet programı ve konu ile ilgili çeşitli etkinlikler uygulanarak giderilmeye çalışılmıştır.
6. Ünite sonunda öğrencilerin kendilerini değerlendirebileceği öz değerlendirme formu (ölçek) uygulanarak cevaplamaları için bir ders saati süre (40dk) verilmiştir.
7. Öz değerlendirme formu (ölçek) ile elde edilen veriler incelenerek, bir sonraki ders ünite ile ilgili etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin ünite sonunda konu ve kazanımlara ulaşması beklenmiştir.
8. Araştırma 5 hafta boyunca devam etmiştir.

9. Uygulama sonrasında fen tutum ölçeği ve başarı testi öğrencilere tekrar uygulanmış ve ünite öncesinde ve ünite sonrasında öğrencilerin öğrenme düzeyleri arasındaki farkı görmeleri sağlanmıştır.
10. Araştırmanın kalıcılık etkisini görebilmek için dört hafta sonra fen tutum ölçeği ve başarı testi deney grubu öğrencilerine hatırlama testi (kalıcılık testi) şeklinde tekrar uygulanmıştır.
11. Araştırma sonrasında elde edilen tüm veriler araştırmacı tarafından analiz edilerek yorumlanmıştır.

Tablo 3

Kontrol ve Deney Grubu

GRUP	F	CİNSİYET	SINIF MEVCUDU
Kontrol grubu	12	Kız	
	15	Erkek	27
Deney Grubu	14	Kız	
	13	Erkek	27

Kontrol ve deney grubu tablo 1 incelendiğinde her iki grup içerisinde cinsiyetlerin eşit bir şekilde dağıldığı görülmektedir. Aynı zamanda sınıf mevcutlarının eşit sayıda olması da araştırma sonuçlarının bilimsel olduğunu göstermektedir.

Tablo 4

Araştırmanın Uygulama Aşamaları

GRUP	UYGULAMA ÖNCESİ	UYGULAMA	UYGULAMA SONRASI
Kontrol Grubu	Fen Tutum Ölçeği Başarı Testi	MEB 2018 Öğretim Programı MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı 5E Öğrenme Modeli Öğrenci Çalışma Kâğıdı 1 Öğrenci Çalışma Kâğıdı 2 Öğrenci Çalışma Kâğıdı 3 Sonuç Değerlendirme	Fen Tutum Ölçeği Başarı Testi Fen Tutum Ölçeği (kalıcılık testi) Başarı Testi (kalıcılık testi)
Deney Grubu	Fen Tutum Ölçeği Başarı Testi	MEB 2018 Öğretim Programı MEB Fen Bilimleri Ders Kitabı 5E Öğrenme Modeli Öğrenci Çalışma Kâğıdı 1 Öğrenci Çalışma Kâğıdı 2 Öğrenci Çalışma Kâğıdı 3 Biçimlendirici Değerlendirme Basit Elektrik Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları Çalışma Kâğıdı (1) Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler Çalışma Kâğıdı (2) Öz değerlendirme Formu (ölçek)	Fen Tutum Ölçeği Başarı Testi Fen Tutum Ölçeği (kalıcılık testi) Başarı Testi (kalıcılık testi)

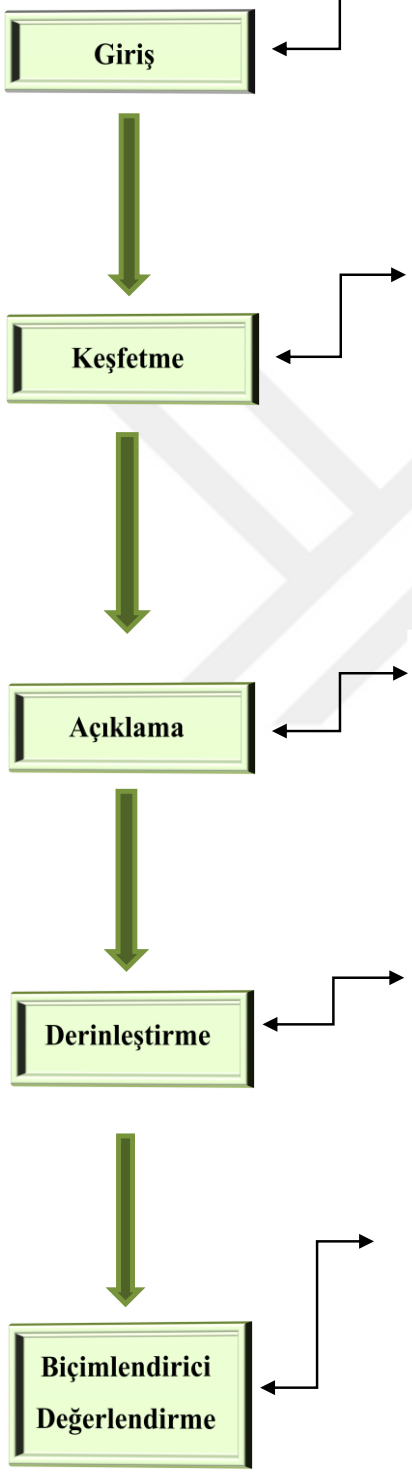
Tablo 2 incelendiğinde uygulama öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarını incelemek için fen tutum ölçeği ve öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak için araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi uygulanmıştır.

Uygulama süreci, kontrol ve deney grubu öğrencileri ile MEB 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı, MEB fen bilimleri ders kitabı ve 5E öğrenme modeline uygun ders planları ve ders içi etkinliklerin yer aldığı öğrenci çalışma kâğıdı 1, 2 ve 3 kullanılarak araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Yalnızca deney grubu öğrencilerine uygulama boyunca ünitede yer alan birinci konu sonrasında "basit elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kağıdı (1)" ve ikinci konu sonrasında " basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler çalışma kağıdı (2)" uygulanarak öğrencilerin ve sürecin değerlendirilmesi yapılmış, yazılı betimleyici geri dönütler verilmiştir. Ünite sonunda deney grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından hazırlanan ve öğrencilerin kendilerini değerlendirebilecekleri öz değerlendirme formu (ölçek) uygulanmıştır.

Uygulama sonrasında kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerine fen tutum ölçeği ve başarı testi son test şeklinde tekrar uygulanmıştır.

Çalışma sürecinin sona ermesinden 4 hafta sonra kontrol ve deney grubu öğrencilerine hatırlama testi (kalıcılık testi) ve fen tutum ölçeği tekrar uygulanmış ve biçimlendirici değerlendirmenin etkisi incelenmiştir.

5E Öğrenme Modeli Aşamaları



Ünite/konu ile ilgili materyaller sınıfa getirilir, öğrencilerin dikkati çekilir. Konu sonunda kazanılması beklenilen kazanım paylaşılır, öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri öğrenciler ile birlikte belirlenir ve öğrenciler güdülenir. Öğrencilerin ön öğrenmeleri açık uçlu sorular ile açığa çıkarılır.

Her bir kazanım için sırasıyla "Elektrik Devre Elemanlarının Sembollerini Çiziyorum", "Elektrik Devresi Kuruyorum" ve "Lamba Parlaklığını Gözlemliyorum" etkinlikleri öğrenciler ile birlikte 2-4 kişilik gruplar halinde uygulanır. Öğrencilerin konu ile ilgili kazanımlara ulaşması beklenir.

Öğrencilerin sahip olduğu ön bilgiler ile etkinlik sonunda elde edilen bilgiler karşılaştırılır. Öğrencilerin etkinlik sonunda edindiği tüm bilgiler sınıf içerisinde öğrenciler tarafından paylaşılır.

Konu ile ilgili öğrenilen bilgiler günlük yaşam ile ilişkilendirilir.

Öğrenci çalışma kâğıdı 1, 2 ve 3'de yer alan değerlendirme soruları öğrenciler ile birlikte dersin sonunda cevaplanır, genel tekrar yapılır. Ünite/konu sonunda öğrencilerin öğrenme düzeyini ortaya çıkarmak ve öğrencilere öğrenmeleri hakkında geri bildirimde bulunabilmek için çalışma kâğıdı (1) ve çalışma kâğıdı (2) bir ders saati boyunca uygulanır ve bir sonraki ders yazılı betimleyici geri dönütler verilir. Ünite sonunda öğrencilere öz değerlendirme formu

Şekil 2. Deney Grubu - 5E Öğrenme modeli aşamaları

Biçimlendirici Değerlendirme Süreci

Ateş ve İnaltun (2018) biçimlendirici değerlendirme sürecini üç aşamada gerçekleştiğini ifade etmektedir. Biçimlendirici değerlendirme aşamaları sırasıyla:

" 1. Öğrencilerimin ne öğrenmesini hedefliyorum?

- Öğrenme hedefi
- Başarı kriteri

2. Öğrencilerimin mevcut öğrenmesi hangi durumda?

- Öğrenme ile ilgili veri elde etme (nitelikli soru sorma, zengin bir sınıf diyalogu oluşturma, öz değerlendirme)
- Veriyi yorumlama
- Farkı tanımlama

3. Öğrencilerimin mevcut öğrenmesi ile öğrenme hedefi arasındaki farkı nasıl kapatırım?

- Geri bildirim
- Öğrenme üzerine inşa etme" şeklinde gerçekleşir. Sonuç olarak farkın kapanması beklenir (s. 18).

Bu çalışmada deney grubu öğrencilerine yazılı betimleyici geri dönütler (geri bildirim) verilmiştir. Metinlerin sonuna veya metin aralarına yazılan ifadeler, çizilen semboller, yapılan işaretlemeler ve daha iyi öğrenmelerin gerçekleşmesi için yazılı verilen tüm dönütler yazılı geri dönüt olarak ifade edilmektedir (Coşkun & Tamer). Son zamanlarda yapılan çalışmalar incelendiğinde geri bildirimin öğrenme ve başarı üzerindeki en güçlü etkenlerden biri olduğu saptanmıştır (Hattie & Timperley, 2007). Geri bildirimler ile öğrenciler eksik ve hatalı bilgilerini gözlemleyerek, sahip olduğu bilgilerin farkına varır. Aynı zamanda öğrenme eksikliklerinin giderilmesini sağlar, yeni bilgilerin öğrenilmesinde etkin bir rol oynar (Bayrak ve Doğan, 2018). Tunstall & Gipps (1996) çalışmasında öğretmenlerin geri bildirim anlayışlarını ve biçimlendirici değerlendirmede geri bildirimin etkisini incelemiştir. Öğretmenlerin öğrencilere verdiği geri bildirimleri değerlendirici/yargılayıcı (evaluative) ve betimleyici/tanımlayıcı (descriptive) geri bildirimler olmak üzere iki alt boyutta sınıflandırmıştır. Bu alt boyutlarda yine kendi içinde olumlu, olumsuz geri bildirim ve başarıyı belirtme, başarıyı oluşturma olmak üzere birçok alt boyutta sınıflandırılmıştır. Değerlendirici geri bildirim A tipi ödüllendirmek ve cezalandırmak; B tipi onaylamak, olumlu ifadelerde bulunmak ve olumsuz ifadelerde bulunmak şeklinde ifade edilmiştir.

Betimleyici geri bildirimler ise C tipi başarının belirtilmesi, gelişimin belirtilmesi; D tipi başarı hakkında açıklama da bulunmak, övgüde bulunmak ve eleştirici değerlendirmelerin yapılarak öğrencilerin öğrenme gelişimleri için önerilerde bulunmak, iyileştirme şeklinde ifade edilir (Bayrak & Doğan, 2018; Koç & Masal, 2020). Çalışmada deney grubu öğrencilerine çalışma kâğıdı (1) ve çalışma kâğıdı (2) üzerinden C ve D tipi yazılı betimleyici geri dönütler verilmiştir.

Araştırmada deney grubu öğrencileri ile "elektrik devre elemanları" ünitesinin biçimlendirici değerlendirme süreci üç aşamada gerçekleşmiştir:

1. "Elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan her bir kazanım için öğrenciler ile birlikte öğrenme hedefleri ve başarı kriterleri belirlenmiştir.

2. Her bir kazanım için "zengin bir sınıf diyalogu oluşturacak nitelikli soruların" ve çeşitli etkinliklerin yer aldığı ve 5E öğrenme modeli ile oluşturulan öğrenci çalışma kâğıdı 1, 2 ve 3 uygulanmıştır.

3. Öğrencilerin "basit elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kâğıdı (1)" ve "basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler çalışma kâğıdı (2)" ye vermiş olduğu cevaplar için yazılı betimleyici geri dönütler verilmiştir.

Öğrencilerin, "elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan her bir konu sonunda öğrenme verilerini elde etmek ve yorumlamak için konu ile ilgili soruların yer aldığı betimleyici geri dönütler verilen "basit elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kâğıdı (1)" ve "basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler çalışma kâğıdı (2)" uygulanmıştır. Her bir öğrenciden elde edilen veriler yorumlanarak öğrencilerin konu ile ilgili kavramsal anlama düzeyleri incelenmiştir. Ünite sonunda öz değerlendirme formu (ölçek) ile öğrencilerin değerlendirme sürecine katılması sağlanmıştır.

Öğrencilerin öğrenme hedefleri ve mevcut durumları arasında oluşan farkın kapanması için bir sonraki dersin planlaması yapılmıştır. EBA, Phet, MEB fen bilimleri ders kitabı ve MEB kaynak kitaplar kullanılarak öğrenme sürecinin tamamlanması ve mevcut farkın kapanması için bir sonraki derste birçok etkinlik gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak "elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan birinci konu için çalışma kağıdı (1) üzerinden yazılı betimleyici geri dönütle verilmiş ve bir sonraki ders konu ile ilgili eksik öğrenmelere yönelik etkinlikler düzenlenmiştir. İkinci konu için çalışma kağıdı (2)

üzerinden yazılı betimleyici geri dönütler verilmiş ve bir sonraki ders konu ile ilgili eksik öğrenmelere yönelik etkinlikler düzenlenmiştir. Ünite sonunda öz değerlendirme formu (ölçek) uygulanarak öğrencilerin ünite sonunda kazanması beklenilen kazanımlar ve mevcut durumları arasındaki farkın görülmesi, öğrencilerin ölçme ve değerlendirme sürecine dahil edilmesi sağlanmıştır. Öz değerlendirme formundan elde edilen bilgiler sonucunda öğrencilere "elektrik devre elemanları" ünitesindeki mevcut durumları hakkında bilgilendirme yapılmış ünitede yer alan etkinlikler tekrar uygulanmış ve genel tekrar yapılmıştır. Sonuç olarak "elektrik devre elemanları" ünitesinde öğrencilere her bir konu sonunda ve ünite sonunda olmak üzere üç kez geri bildirim verilmiş, bir sonraki ders tekrar planlanmıştır. MEB 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında "elektrik devre elemanları" ünitesi için belirlenen süre 4 hafta olmasına karşın bu çalışma 5 hafta sürmüştür.

Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Fen Tutum Ölçeği

Araştırmada kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fen dersine yönelik tutumlarını incelemek için Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından hazırlanan fen tutum ölçeği gerekli izin alınarak ön test-son test şeklinde kullanılmıştır. Fen tutum ölçeğinin evrenini 2016-2017 yılında Erzurum ilinde 7 ayrı ortaokulda öğrenim gören toplam 196 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır.

Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında ilk önce literatür taraması yapılmış daha sonra öğrenci görüşleri alınmıştır. Literatürde yer alan ölçek geliştirme basamakları dikkate alınarak ve araştırmacılar tarafından beyin fırtınası yapılarak ilk başta 36 maddeden oluşan bir ölçek oluşturulmuştur. Ölçekte yer alan 10 madde benzerlik gösterdiği ve çalışmaya katkıda bulunmayacağı düşünüldüğü için çıkarılmıştır. Daha sonra ölçek iki bölüme ayrılarak birinci bölümde öğrencilerin demografik bilgilerine yer verilirken ikinci bölümde fen dersine yönelik maddelere yer verilmiştir. Ölçeğin kapsam geçerliliğinin sağlanması için 3 uzman görüşü alınmış ve ölçekte yer alan 4 madde tekrar eden maddeler olduğu için ölçekten çıkarılmıştır. 22 maddeden oluşan ölçek 2 Türkçe uzmanından görüş alınarak pilot uygulaması için hazır hale getirilmiş ve 76 öğrenci ile pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulaması gerçekleştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için, Fen Tutum Ölçeği ortaokulda öğrenim gören toplam 201 öğrenciye uygulanmış fakat 196 öğrencinin

verileri değerlendirilmeye alınmıştır. Ölçeğin madde güvenirlik katsayısı Cronbach Alpfa değeri α=0.891 bulunmuştur. Güvenirlik katsayıları negatif olan 2 madde ölçekten çıkarılmış ve Cronbach Alpha değeri α=0.926 olmuştur. Daha sonra 20 maddeden oluşan ölçeğin faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizinin ilk aşamasında 4 madde, ikinci aşamasında 2 madde ve üçüncü aşamasında binişik 1 madde çıkarılarak maddeler 3 faktör altında toplanmıştır. Dördüncü kez faktör analizinde maddeler yine 3 faktör altında toplanmış ve binişik bir madde daha ölçekten çıkarılmıştır. Beşinci kez faktör analizi yapılan ölçekte binişik madde bulunamamıştır. Sonuç olarak 12 maddeden oluşan ve bu maddelerin 3 faktör altında toplandığı bir ölçek geliştirilmiştir.

Tablo 5

Fen Tutum Ölçeği Faktör Analizi

Faktör	Madde Sayısı	Güvenirlik (Cronbach's Alpha)
1. Fen bilimleri dersinde kullanılan yöntemler hakkında öğrenci tutumu	6	.782
2. Fen bilimleri dersinin günlük hayattaki yeri hakkında öğrenci tutumu	4	.718
3. Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutumu	2	.640

Fen tutum ölçeğinde birinci faktör 6 madde, ikinci faktör 4 madde ve üçüncü faktör 2 maddeden oluşmaktadır. Birinci maddenin Cronbach's Alpha değeri .0782 , ikinci faktörün .718 ve üçüncü faktörün .640 olduğu görülmektedir. Bu değerler faktörlerin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Taşkın ve Aksoy, 2019).

Taşkın ve Aksoy (2019)'un geliştirdiği ölçek 5'li likert tipi dereceleme maddeleri olan "kesinlikle katılıyorum", "katılıyorum", "kısmen katılıyorum", "katılmıyorum" ve "kesinlikle katılmıyorum" şeklinde oluşturulmuş ve "kesinlikle katılıyorum" ifadesine 5 puan, "katılıyorum" ifadesine 4 puan, "kısmen katılıyorum" ifadesine 3 puan, "katılmıyorum" ifadesine 2 ve "kesinlikle katılmıyorum" ifadesine 1 puan şeklinde puanlandırılması yapılmıştır. Sonuç olarak literatüre bakıldığında fen dersine yönelik geliştirilen tutum ölçekleri ile güvenirlik ve geçerliliklerinin örtüştüğü görülen fen tutum ölçeğinin diğer ölçeklere göre daha güncel ifadelerden oluştuğu ifade edilmektedir.

Bu nedenle bu çalışmada öğrencilerin fen dersine yönelik tutumunu ölçmek amacıyla geçerlik ve güvenirliği yüksek ve güncel içeriklerden oluşan fen tutum ölçeği kullanılmıştır.

5. Sınıf "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi Başarı Testi

Araştırmacı tarafından kontrol grubu ve deney grubu öğrencileri için ön test ve son test amacıyla kullanılacak bir başarı testi geliştirilmiştir.

Başarı testi geliştirilmeden önce literatürde gerekli araştırmalar yapılmış ve başarı testi hazırlama basamakları incelenmiştir.

Başarı Testi Hazırlama Basamakları

Geçerli ve güvenilir bir başarı testi hazırlayabilmek için öncelikle literatürde yer alan başarı testi hazırlama basamakları incelenmelidir.

Test veya ölçek geliştirme basamakları şu şekilde tanımlanabilir (Crocker ve Algina, 1986; Cronbach, 1984; DeVellis, 2003, Akt: Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019, s.109-110):

1. Başarı testinin amacının belirlenmesi,
2. Başarı testinin hangi özelliği ölçeceğinin belirlenmesi: akademik başarı, özyeterlik vb.
3. Testin ölçülmesi istenilen özelliklere uygun maddelerin seçilmesi, literatüre ve uzman görüşüne dayalı madde havuzunun oluşturulması,
4. Test maddelerinin ölçmedeki yeterliliğinin denetlenmesi ve dil bakımından incelenmesi,
5. Uzman görüşlerinin alınması ve küçük bir gruba uygulanarak testin değerlendirilmesinin yapılması,
6. Testin ön uygulamasının yapılması,
7. Ön uygulama sonucunda elde edilen verilerin geçerlik ve güvenirlik analizlerinin yapılarak teste son şeklinin verilmesi, olarak ifade edilmektedir.

Sontay ve Karamustafaoğlu (2020) çalışmasında beşinci sınıfa devam eden 369 öğrenci ile bir başarı testi geliştirmiştir. Yirmi beş sorudan oluşan başarı testinin geliştirilme sürecinde Güler'in (2012) test geliştirme basamakları dikkate alınmış ve bu çalışmada başarı testi basamakları:

1. Başarı testinin amacının belirlenmesi,
2. Başarı testinin kapsamının belirlenmesi,
3. Başarı testinde yer alacak soruların tipinin, sayısının ve süresinin planlanması
4. Başarı testinin geçerliliğinin oluşturulması,
5. Başarı testinin ön pilot uygulaması,

6. Başarı testinin pilot uygulamasının yapılması

7. Başarı testinin güvenirliğinin ve madde analizinin yapılması şeklinde ifade edilmektedir. Boyraz (2018) ilköğretim anabilim dalında başarı testi geliştiren 62 tane doktora tezini incelediği çalışmasında geçerli ve güvenilir bir başarı testi hazırlamak için literatürde yapılan birçok çalışmanın belirli ortak basamaklar geliştirdiğini ifade etmektedir. Başarı testi geliştirmek için belirlenen ortak basamaklar:

1. Testin amacının belirlenmesi,
2. Testin kapsamının oluşturulması,
3. Testin belirtke tablosunun hazırlanması,
4. Soru havuzu oluşturulması, uzman görüşün alınarak testin kapsam geçerliliğinin sağlanması,
5. Pilot uygulamanın yapılması
6. Maddelerin analizinin yapılarak teste son halinin verilmesi, olarak ifade edilmektedir.

Literatürde yapılan çalışmalar sonucunda oluşturulan başarı testi geliştirme basamakları dikkate alınarak araştırmacı tarafından 5. sınıf "Elektrik Devre Elemanları" başarı testi geliştirilmiştir.

"Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi Başarı Testi'nin Geliştirilme Süreci

Başarı Testinin Amacının Belirlenmesi

Araştırmacı tarafından öncelikle başarı testinin amacı belirlenmiştir. Başarı testinin 5.sınıf "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde yer alan kavram ve kazanımları içermesi ve öğrencilerin kavram ve kazanımlara ne derece ulaşabildiğini göstermesi beklenmektedir.

Başarı Testinin Kapsamının Belirlenmesi

2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda 5.sınıf "Elektrik Devre Elemanları" ünitesine ait üç tane kazanım yer almaktadır.

Tablo 6

Elektrik Devre Elemanları Ünitesi, 2018 MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Sınıf	Ünite	Konu Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati
5	Elektrik Devre Elemanları	Fiziksel Olaylar	3	16

Tablo 6 incelendiğinde, Fiziksel Olaylar konu alanında yer alan Elektrik Devre Elemanları ünitesine ait üç kazanım için önerilen süre 4 hafta (16 saat) dır.

Tablo 7

Elektrik Devre Elemanları Ünitesi'nde yer alan Konu, Kazanımlar ve Önerilen Süre

Konu ve Önerilen Süre	Kazanımlar
Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları (8 Ders Saati)	F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir. *Devre sembollerinin ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir.* F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.
Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler (8 Ders Saati)	F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder. *a. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram grupları, örneklerle açıklanır.* *b. Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısı dikkate alınır.* *c. Paralel bağlamaya girilmez.*

Elektrik devre elemanları ünitesinde 2 konu yer almaktadır ve her bir konu için 8 ders saati önerilmektedir. Devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları konusu 2 kazanımdan oluşurken, basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler konusu 1 kazanımdan oluşmaktadır.

Kazanımların Bloom taksonomi basamağına göre sınıflandırılmasında Gülleroğlu (2019) 'nun Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme kitabında ayrıntılı olarak anlattığı Bloom taksonomisi bilişsel alan basamakları incelenerek kazanımların basamakları araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Kazanımlar Bloom taksonomisi bilişsel alan basamağında incelendiğinde ilk kazanım '… elemanları sembolleriyle gösterir' ifadesi öğrencilerden bilgiyi hatırlamasını ve tanımasını içerdiği için bilgi basamağında olduğu, ikinci kazanım '…şemasını kurar' ifadesi öğrencilerin edindiği bilgiyi yeni durumlara uygulaması nedeniyle uygulama basamağında olduğu ve üçüncü kazanım '…tahmin ederek tahminlerini test eder' ifadesi öğrencilerin çok yönlü düşünmesi, yaratıcı fikirler ortaya koyması ve yeni bir ürün geliştirmesi nedeniyle sentez basamağında yer aldığı söylenebilir (Gülleroğlu, 2019, s.113-117).

Bloom taksonomisi bilişsel alan basamaklarına göre kazanımlar sırasıyla bilgi, uygulama ve sentez basamaklarında yer almaktadır. Özellikle uygulama ve sentez basamakları üst düzey bilişsel basamaklar olduğu için başarı testindeki sorularında hem kazanımlara hem de kazanımların yer aldığı bilişsel basamaklara uygun olması gerekmektedir.

Testin Belirtke Tablosunun Oluşturulması

5.sınıf "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde yer alan kazanımlar MEB 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelenerek her bir kazanım için soru havuzu oluşturulmuştur.

Literatürde yer alan başarı testlerindeki sorular, 5.sınıf MEB fen bilimleri ders kitapları, farklı kaynakların fen bilimleri kitapları, EBA'da yer alan konu ve ünite sonu alıştırmalar, test soruları, beceri temelli sorular ve çıkmış sınav soruları incelenerek araştırmacı tarafından 45 sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan soruların bilişsel basamakları literatürde yer alan Bloom taksonomi basamakları çalışmaları incelenerek soruların bilişsel basamakları oluşturulmuştur.

Bloom taksonomi basamağı incelenerek oluşturulan soru havuzunda her bir kazanıma ait sorular tekrar gözden geçirilmiş ve benzer on bir soru araştırmacı tarafından testten çıkarılmıştır.

34 maddeden oluşan başarı testinin geçerlik çalışması için MEB' e bağlı ortaokullarda en az beş yıl süreyle görev yapmış altı fen bilimleri öğretmeni, bir akademik alanda uzman ve iki Türkçe öğretmenin görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve dört soru testten çıkarılmıştır.

Otuz sorudan oluşan başarı testi için 20 tane 6.sınıf öğrencisi ile başarı testinde yer alan soruların anlaşılması, cevaplama süreleri ve öğrenci görüşlerinin alınması için ön pilot çalışması yapılmış, öğrenci görüşleri alınmış ve EBA'dan alınan bir sorunun öğrencilerin çoğunluğu tarafından anlaşılamaması üzerine bir soru daha başarı testinden çıkarılmıştır.

5.sınıf öğrencileri ile yapılan benzer bir çalışmada 25 sorudan oluşan bir başarı testi geliştirilmiş ve testin ön pilot uygulaması 16 tane 5. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Ön pilot uygulaması sonrası başarı testindeki 2 soru da yer alan tablolar anlaşılır hale getirilmiş ve olumsuz ifadeler olumlu ifadelere çevrilmiştir (Sontay ve Karamustafaoğlu, 2020).

Tablo 8

Bloom Bilişsel Taksonomi Basamağı (1956) Belirtke Tablosu

Basamak Kazanım	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.	2, 4, 6	1, 3, 5, 7,				
F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.		9, 10, 11, 15, 16	8	12, 14,	13	
F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.		17, 19, 28		20, 24, 25, 26, 27, 29	18, 21, 22, 23,	
Toplam (29 soru)	3	13	1	8	5	0

Tablo 8 incelendiğinde Bloom taksonomisi bilişsel basamaklarına göre hazırlanan başarı testi 29 sorudan oluşmaktadır. Bilgi basamağında üç soru, kavrama basamağında on üç soru, uygulama basamağında bir soru, analiz basamağında sekiz soru, sentez basamağında beş soru bulunmaktadır. Değerlendirme basamağında ise soru yer almamaktadır. Çünkü literatürde çoktan seçmeli hiçbir sorunun değerlendirme basamağında yer alamayacağı belirtilmektedir. Bu nedenle başarı testinde yalnızca değerlendirme basamağında soru bulunmamaktadır. 1. kazanıma ait yedi soru, 2.kazanıma ait dokuz soru ve 3.kazanıma ait on üç soru yer almaktadır. Konu ile ilgili tüm kazanımlardan soruların yer alması başarı testinin kapsam geçerliliğine sahip olduğunun bir göstergesidir.

Madde Analizi ve Testin Son Halini Alması

Gerekli düzeltmeler yapılarak yirmi dokuz sorudan oluşturulan başarı testi 6.sınıfta öğrenim gören 190 öğrenciye uygulanmış ve oluşan veriler analiz edilmiştir. Başarı testinin güvenirlik çalışması için madde sayısının en az 5 katı veriye ulaşılması gerekmektedir. Nacaroğlu, Bektaş ve Kızkapan (2020) çalışmasında 8.sınıf öğrencileri ile geliştirdiği başarı testinin geçerlik ve güvenirlik çalışması için testte yer alan soru sayısının en az beş katı kadar katılımcıya ulaşıldığını ifade etmiştir. Demir, Kızılay ve Bektaş (2016) 7.sınıf öğrencileri ile çözeltiler konusunda 20 soruluk bir başarı testi geliştirmiş ve soru sayısının en az 5 katı

olacak şekilde 7.sınıf öğrencilerinden oluşan 100 öğrenci ile testin geçerlik ve güvenirliği incelenmiştir.

5.Sınıf Elektrik Devre Elemanları Başarı Testinin güvenirliği için ulaşılan veri sayısı (190 öğrenci) araştırma sonuçlarının geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. 29 sorudan oluşan başarı testinin güvenirlik katsayısı Cronbach's Alpha değeri ,874 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 9

Başarı Testinin KR 20 Güvenirlik Değeri

Madde Sayısı N	Güvenirlik (Cronbach's Alpha)
29	,874

Tablo 9 incelendiğinde 29 sorudan oluşan başarı testinin güvenirlik katsayısının ,874 olduğu görülmektedir. Bu değer testin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Kilmen (2019) test geliştirme sürecinde yapılan madde analizini, testin uygulandığı grupta maddelerin niteliği ile ilgili bilgi elde edilen bir süreç olarak ifade etmektedir. Madde analizi için sıklıkla kullanılan indeksler ise madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksidir. Madde güçlük indeksi (p), testte yer alan maddenin doğru yanıtlanma oranıdır ve 0 ile 1 arasında değer alır.

- 0'a yakın değerler maddenin zor olduğunu
- 1'e yakın değerler maddenin kolay olduğunu
- 1 olması durumunda maddenin tüm bireyler tarafından doğru yanıtladığını
- 0 olması durumunda maddenin tüm bireyler tarafından yanlış yanıtlandığını ifade eder (s.328).

Madde güçlüğü, maddenin zor ya da kolay olduğu hakkında bilgi verirken maddenin iyi veya kötü olduğu hakkında bilgi vermez. Maddenin niteliği hakkında bilgi sahibi olmak ve maddenin bilen ile bilmeyeni ayırt edebiliyor olmasını araştırmak için maddenin ayırt edicilik indeksine de bakılmalıdır (Kilmen, 2019, s.333).

Madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx}), testte yer alan maddelerin ölçmeyi amaçladığı özelliğe sahip olan bireyler ile sahip olmayan bireyleri ayırt etmesidir. +1 ile -1 arasında değer alır ve her maddenin ayırt edicilik değerinin pozitif olması beklenir (Crocker ve Algina, 1986; Tekin, 2000).

- Değerin +1'e yaklaşması üst grubun (yüksek puana sahip) soruyu doğru yanıtlarken, alt grubun (düşük puana sahip) soruyu yanlış cevapladığını ve maddenin bilen ile bilmeyeni ayırt edebildiğini gösterir.
- Değerin -1'e yaklaşması durumunda (istenmeyen bir durumdur) üst grubun soruyu yanlış cevapladığını alt grubun ise soruyu doğru cevapladığını gösterir. Bu durum maddenin bilen ile bilmeyeni ayırt edemediğini ve maddenin amacına ulaşamadığını ifade eder. Bu nedenle bu madde testten çıkarılmalıdır (Crocker ve Algina, 1986; Nitko, 2004)

Sonuç olarak genellikle testlerde yer alan maddelerin madde güçlük indeksinin orta güçlükte olması (0.60 ile 0.40) ve ayırt edicilik indeksinin +1' e yaklaşan yüksek değerler alması beklenir. Bu değerlere sahip maddelerden oluşan testin güvenilir olduğu ve testin amacına ulaşabileceği söylenebilir.

Tablo 10

Başarı Testinin Madde Güçlük ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri

Madde	p_j	r_{jx}	T	p
1	0,67	0,50	-8,916	,000
2	0,54	0,48	-8,273	,000
3	0,51	0,50	-8,061	,000
4	0,25	0,40	-4,739	,000
5	0,75	0,46	-7,018	,000
6	0,67	0,53	-8,273	,000
7	0,67	0,59	-10,681	,000
8	0,65	0,62	-12,235	,000
9	0,57	0,53	-7,547	,000
10	0,44	0,39	-5,345	,000
11	0,76	0,54	-8,803	,000
12	0,45	0,51	-8,081	,000
13	0,53	0,65	-13,547	,000
14	0,29	0,24	-2,787	,006
15	0,78	0,53	-8,452	,000
16	0,75	0,50	-7,037	,000
17	0,44	0,66	-12,649	,000
18	0,55	0,58	-12,070	,000
19	0,57	0,51	-9,206	,000
20	0,38	0,44	-5,940	,000
21	0,35	0,48	-7,042	,000
22	0,62	0,52	-8,916	,000
23	0,27	0,40	-5,397	,000
24	0,38	0,37	-5,179	,000
25	0,48	0,42	-6,247	,000
26	0,34	0,31	-3,563	,001
27	0,41	**0,23**	-2,010	,047
28	0,48	0,42	-6,240	,000
29	0,33	0,36	-4,311	,000

p_j=Madde güçlük indeksi; r_{jx}= Madde ayırt edicilik indeksi; t: Independent Samples T Test, p: Anlamlılık

Başarı testinde yer alan maddelerin madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanarak madde ayırt edicilik indeksi .24 olan 14.soru ve madde ayırt edicilik indeksi .23 olan 27. soru testten çıkarılmıştır. Başarı testinde yer alan 2.soru ve 7.soru Bloom taksonomi basamağında sırasıyla bilgi ve kavrama basamaklarında yer alması ve testte yer alan sorular ile benzerlik göstermesi nedeniyle araştırmacı tarafından testten çıkarılmıştır.

Tablo 11

Başarı Testi KR-20 Güvenirlik Değeri

Madde Sayısı N	Güvenirlik (Cronbach's Alpha)
25	,867

Başarı testinde yer alan toplam dört soru testten çıkarılmış ve güvenirlik tekrar hesaplanarak KR-20 güvenirlik katsayısı ,867 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak 25 sorudan oluşan ve bir ders saati süresince 5.sınıf öğrencilerinin rahatlıkla cevaplayabileceği, geçerli ve güvenilir bir başarı testi hazırlanmıştır.

Tablo 12

Başarı Testindeki Soruların Alıntı Yapıldığı Kaynaklar

Soru	Yararlanılan Program ve Kaynaklar	Açıklama
1	İnspiration Şenocak (2018) MEB (2019-2020) 5.sınıf fen bilimleri ders kitabı	Soruda yer alan kavram haritası İnspiration programı kullanılarak araştırmacı tarafından Şenocak (2018) ve MEB kitabından yararlanılarak oluşturulmuştur.
2	EBA Circuit-diagram	EBA ve web sitesinden yararlanarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.
3	EBA	EBA'da yer alan sorulardan esinlenerek araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.
4	Karekök Yayınları (2017) Circuit-diagram	Araştırmacı tarafından karekök yayınları ve web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
5	PYBS, 2015	Soru doğrudan alınmıştır.
6	EBA Günay Yayınları (2020-2021)	Araştırmacı tarafından EBA ve günay yayınlarından yararlanılarak oluşturulmuştur.
7	EBA Palme Yayınevi (2021) Circuit-diagram	Araştırmacı tarafından EBA, palme yayınevi ve web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
8,9	EBA	Araştırmacı tarafından EBA'dan yararlanılarak oluşturulmuştur.
10	Circuit-diagram	Araştırmacı tarafından web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
11	Karekök Yayınları (2019) Circuit-diagram	Araştırmacı tarafından karekök yayınları ve web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
12	EBA Circuit-diagram	Araştırmacı tarafından EBA ve web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
13	PYBS (2010)	Soru doğrudan alınmıştır.
14	Circuit-diagram	Araştırmacı tarafından web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
15	EBA MEB (2019-2020) 5.sınıf fen bilimleri ders kitabı	Araştırmacı tarafından EBA ve MEB kitabından yararlanılarak oluşturulmuştur.
16	MEB (2019-2020) 5.sınıf fen bilimleri ders kitabı	Araştırmacı tarafından MEB kitabından yararlanılarak oluşturulmuştur.
17	EBA	Araştırmacı tarafından EBA'dan yararlanılarak oluşturulmuştur.
18	Circuit-diagram	Araştırmacı tarafından web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
19	Günay Yayınları (2020-2021) Circuit-diagram	Araştırmacı tarafından günay yayınları ve web sitesinden yararlanılarak oluşturulmuştur.
20	EBA Günay Yayınları (2020-2021)	Araştırmacı tarafından EBA ve günay yayınlarından yararlanılarak oluşturulmuştur.
21,22	EBA	Araştırmacı tarafından EBA'dan yararlanılarak oluşturulmuştur.
23	EBA	Soru doğrudan alınmıştır yalnızca araştırmacı tarafından soru metnine 'kontrol edilen değişken' eklenmiştir.
24	İOKBS, 2017	Soru doğrudan alınmıştır.
25	PYBS, 2009	Soru doğrudan alınmıştır.

Tablo 10 incelendiğinde kavram haritası programı (inspiration), devre şemaları çizimi için circuit-diagram.org (devre şeması web sitesi), MEB (2019-2020) 5.sınıf fen bilimleri ders kitabı, literatürde yer alan çalışmalar, çeşitli yayınların kaynak kitapları (palme, günay,

karakök) ve EBA sisteminde yer alan soruların incelenerek başarı testindeki soruların oluşturulduğu görülmektedir.

- ✓ 1.soru İnspiration programı kullanılarak Şenocak (2018) ve MEB kitabından yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.
- ✓ 2, 3, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 17, 20, 21, 22 ve 23. soru hazırlanırken EBA'dan yararlanılmıştır.
- ✓ 2, 4, 7, 10, 11, 12, 14, 18 ve 19. soruda yer alan devre şemaları çizimi araştırmacı tarafından circuit-diagram web sitesi kullanılarak çizilmiştir.
- ✓ 4 ve 11.soru karekök yayınları, 6 ve 20.soru günay yayınları, 7.soru palme yayınevi ve 16.soru MEB kitabından yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.
- ✓ 23.soru ise EBA'da yer alan beceri temelli test 11.sorudan doğrudan alınarak oluşturulmuştur (araştırmacı tarafından soru metnine 'kontrol edilen değişken' kavramı eklenmiştir).
- ✓ 5 , 13 ve 25. soru PYBS (2015, 2010, 2009), 24.soru İOKBS (2017) 'den doğrudan alınmıştır. Çıkmış sınav sorularının başarı testinde yer verilmesi ile testin geçerlik ve güvenirliğini artırmak amaçlanmıştır.

Hazırlanan başarı testi, literatürde yer alan başarı testi geliştirme basamaklarına uygun olarak hazırlanmıştır. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan başarı testi araştırmada ön test- son test ve hatırlama testi (kalıcılık testi) olarak kullanılmıştır.

Öz Değerlendirme Formu (Ölçek)

Yapılandırmacı yaklaşımın temelleri üzerine inşa edilen 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programında öğrencinin bilgiyi yapılandırarak kendi öğrenmelerinden sorumlu olması gerektiği ifade edilmektedir. Öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu gibi kendi öğrenmelerini değerlendirmelerinden de sorumlu oldukları görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin kendilerini değerlendirebileceği, öğretmenin hem kendisini hem de eğitim-öğretim sürecini değerlendirebileceği bir değerlendirmenin yapılması gerekmektedir bu da ancak öz değerlendirmenin yapılması ile mümkün olmaktadır.

Öz değerlendirme, öğrencilerin kendi öğrenmelerini, başarılarını ve öğrenme düzeylerini yargılamaları şeklinde açıklanabilir ve öğrencinin kendini eleştirerek daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmesini sağlar (Olğun, 2011, s.55).

Biçimlendirici değerlendirme yapılırken öğrencilerin kendilerini değerlendirebileceği, öz değerlendirme ve sınıf arkadaşlarını değerlendirebileceği akran değerlendirme yapılır ve öğrencilerin değerlendirme sürecine aktif katılımları sağlanır. Fakat bu çalışmada 5.sınıf öğrencileri ile yalnızca öz değerlendirme yapılmıştır. Uzman görüşleri alınarak 5. sınıf düzeyinin akran değerlendirme için uygun olmadığı görüşü oluşturulmuştur.

Araştırmacı tarafından 5.sınıf "elektrik devre elemanları" ünitesi için 13 madde 3'lü likert tipi ve 4 madde açık uçlu sorulardan oluşan bir öz değerlendirme formu (ölçek) hazırlanmıştır.

Öz değerlendirme formu (ölçek) öğrencilerin süreç sonunda kendi öğrenme düzeylerini değerlendirmeleri amacıyla hazırlanmıştır. Öz değerlendirme ile ilgili literatürde yer alan çalışmalar incelenmiş ve 13 sorudan oluşan ilk kısım 3'lü likert tipi ölçek kullanılarak hazırlanmıştır. Formun dereceleri ise "Evet", "Yardım alarak yapabilirim" ve " Hayır" şeklinde oluşturulmuştur.

Öz değerlendirme formunda (ölçek) yer alan ikinci kısımda ise 4 tane açık uçlu soruya yer verilerek öğrencilerin konu ile ilgili düşüncelerini ifade etmeleri sağlanmıştır. Açık uçlu sorular 6.sınıf MEB (2021-2022) fen bilimleri ders kitabında yer alan ünite sonlarındaki öz değerlendirme formlarından yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.

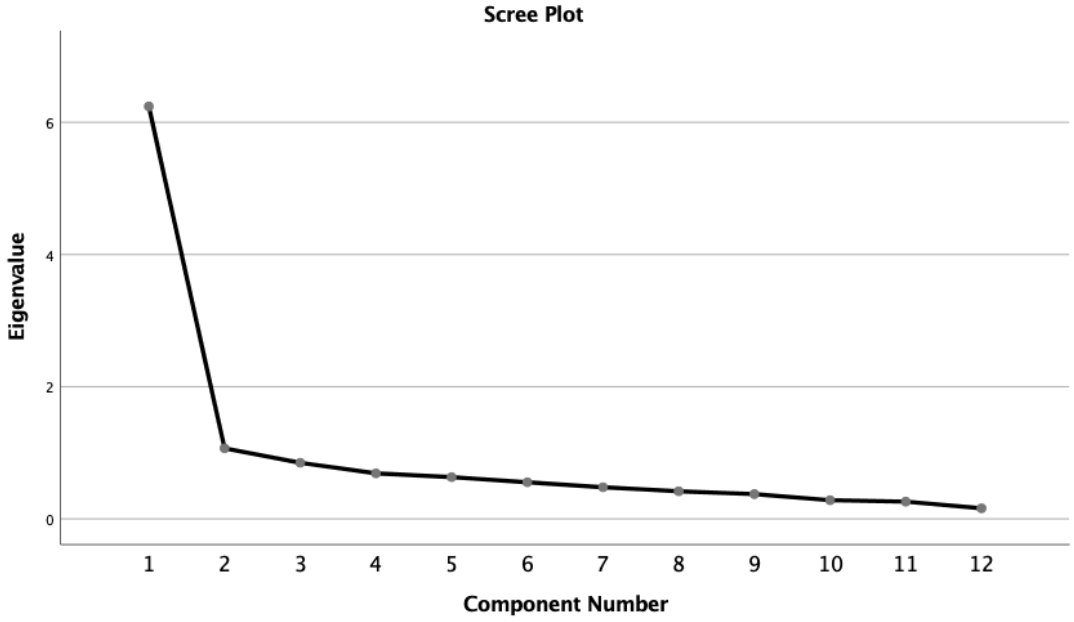
Araştırmacı tarafından hazırlanan öz değerlendirme formunun (ölçek) geçerlik ve güvenirlik çalışması için 6.sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 147 öğrenci ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında hazırlanan ve 13 maddeden oluşan öz değerlendirme ölçeği için açıklayıcı faktör analizi uygulanarak ölçeğin geçerli bir yapıya sahip olup olmadığı incelenmiştir.

Tablo 13

Öz Değerlendirme Ölçeğine İlişkin Açıklayıcı Faktör Analizi KMO ve Bartlett's Test Sonucu

Kaiser-Mayer-Olkin (KMO)		,907
Bartlett's Test	x^2	951,258
	df	66
	P	,000

Örneklemin ölçek geliştirme için yeterlilik düzeyini belirleyen KMO değerinin 0,800'ün üzerinde olması durumunda örneklemin mükemmel düzeyde yeterli olduğu belirtilmektedir (Aksu ve diğ, 2017, s.9; Altunışık ve diğ, 2007, s.226) ve bu araştırmada KMO değeri ,907 olarak bulunmuştur. Bu değer örneklemin faktör analizi için yeterli olduğunu göstermektedir. Bartlett's test değeri $p<0,05$ düzeyinde anlamlı olarak bulunmuştur ve bu değer ölçeğin faktörlere bölünebileceğini göstermektedir (Aksu ve diğ, 2017, s.10; Altunışık ve diğ, 2007, s.230).



Şekil 3. Öz Değerlendirme Ölçeğine İlişkin Açıklayıcı Faktör Analizi Yamaç Eğim Grafiği

Yamaç eğim grafiği uygun faktör sayısının belirlenmesi için önemli bir araçtır ve eğim çizgisinde doğrusal oluşumun başladığı nokta sayısı kadar faktör seçilebilir (Altunışık ve diğ, 2007, s.222; Çokluk ve diğ, 2012, s.193; Özdamar, 2013b, s.221). Grafik incelendiğinde 2'nci noktadan itibaren grafiğin doğrusal olmaya başladığı görülmektedir. Bu nedenle uygun faktör sayısı 2 olarak belirlenmiştir.

Tablo 14

Öz Değerlendirme Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Faktör Yükleri

	Faktör 1	Faktör 2	Açıkladığı varyans
7. Sembolü olmayan devre elemanlarına örnek verebilirim.	,850		
8. Basit elektrik devre elemanlarının tüm dünyada ortak semboller ile gösterilmesinin nedenlerini söyleyebilirim.	,731		
9. Elektrik devre elemanları ile basit bir elektrik devresi kurabilirim.	,682		
10. Elektrik devre elemanları ile kurduğum elektrik devresinin şemasını çizebilirim.	,664		34,92
13. Kurduğum elektrik devrelerinde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri söyleyebilirim.	,663		
12. Elektrik devresinde ampul parlaklığının nelere bağlı olarak değiştiğini söyleyebilirim.	,641		
11. Elektrik devresinde yer alan ampul/ampullerin ışık vermemesi halinde ampul/ampullerin ışık vermeme nedenlerini söyleyebilirim.	,599		
3. Pilin sembolünü çizebilirim.		,841	
4. Bağlantı kablosunun sembolünü çizebilirim.		,684	
6. Kapalı anahtarın sembolünü çizebilirim.		,663	25,99
2. Ampulün sembolünü çizebilirim.		,643	
5. Açık anahtarın sembolünü çizebilirim.		,569	

Faktör analizinde verilerin döndürme yöntemi olarak Varimax döndürme seçilmiştir. Ölçek maddesinin aynı anda iki faktörde yer alması ve iki faktördeki yükleri arasında 0,100'den daha az fark bulunması (binişik madde) veya bir faktördeki faktör yükünün 0,300'den düşük olması durumunda bu maddenin ölçekten çıkarılması gerekmektedir (Altunışık ve diğ, 2007, s.226; Çokluk ve diğ, 2012, s.194). Ölçekte yer alan tüm maddelerin faktör yükü 0,30'un üzerindedir. Ancak ölçeğin 1'inci maddesi olan "Basit elektrik devre elemanlarının neler olduğunu söyleyebilirim" ifadesinin ölçekte yer alması durumunda ölçeğin toplam açıkladığı varyans değerinin %60'ın altında kaldığı tespit edilmiştir. Bu madde çıkarıldıktan sonra açıklanan varyans değeri %60'ın üzerine çıkmıştır ve ölçek 12 madde olarak değerlendirilmiştir. Ölçeğin birinci faktörü "elektrik devresi ve lamba parlaklığı", ikinci faktörü "devre elemanlarının sembollerle gösterimi" olarak isimlendirilmiştir. Ölçeğin 1'inci faktörünün açıkladığı varyans %34,91, 2'nci faktörünün açıkladığı varyans %25,99, ölçeğin toplamda açıkladığı varyans %60,91'dir.

"Basit Elektrik Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları Çalışma Kağıdı (1)" ve "Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler Çalışma Kağıdı (2)"

Biçimlendirici değerlendirmede konu veya ünite sonunda öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini ve öğretim sürecini değerlendirmek için sözlü ya da yazılı geri dönütler verilir. Bu araştırmada yazılı betimleyici geri dönütler vermek amacıyla her bir konu sonunda öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan "basit elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kağıdı (1)" ve "basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler çalışma kağıdı (2)" uygulanmıştır. Öğrencilerden bir ders saati boyunca (40 dk) cevaplamaları istenmiş ve bir sonraki ders öğrencilere betimleyici geri dönütler verilerek çalışma kağıtları tekrar dağıtılmış ve hiçbir puanlama yapılmamıştır. Öğrencilerin kendi öğrenmelerini gözden geçirmelerinin sağlandığı çalışmada araştırmacı bir sonraki ders planını öğrencilerin eksik ve hatalı olduğu konu üzerine tekrar oluşturmuş, öğrencilerin ders süresince sahip oldukları eksik ve hatalı bilgilerin giderilmesi sağlanmıştır.

"Basit elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kağıdı (1)" ve "basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler çalışma kağıdı (2)"de yer alan çalışma soruları EBA sistemi, MEB 5.sınıf fen bilimleri ders kitabı, MEB 5. sınıf çalışma fasikülleri incelenerek araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Bazı elektrik devreleri ve şemaları EBA'dan alınarak sorularda kullanılmış ve kaynakça da belirtilmiştir. Çalışma kağıdı 2'de yer alan devre şemaları araştırmacı tarafından çizilmiş ve elektrik devreleri ise MEB 5.sınıf fen bilimleri ders kitabından alınarak kaynakça da gösterilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, biçimlendirici değerlendirmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yalnızca sonuç değerlendirmenin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinden elde edilen nicel ve nitel veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS 25.0 ve Microsoft Office Excell programı kullanılmıştır. Nitel verilerin elde edilmesinde durum çalışması (örnek olay çalışması) yapılmış, verilerin analizinde ise içerik analizi gerçekleştirilmiştir.

Deney ve Kontrol Grupları Cinsiyet Dağılımlarına Yönelik Frekans Analizi

Araştırma kapsamına dahil edilen deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin cinsiyet dağılımlarına ilişkin frekans ve yüzdelik dağılımları Tablo 15'de belirtilmiştir.

Tablo 15

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımlarına Yönelik Frekans Analizi

Cinsiyet	Kontrol grubu		Deney grubu	
	f	%	F	%
Kız	12	44,4	14	51,9
Erkek	15	55,6	13	48,1

Tablo 15 incelendiğinde, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin %44,4'ünün kız öğrencilerden, %55,6'sının erkek öğrencilerden oluştuğu, deney grubunda ise öğrencilerin %51,9'unun kız öğrencilerden, %48,1'inin erkek öğrencilerden oluştuğu görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine göre yüzdelik dağılımlarının arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmamaktadır (x^2=,586; p>0,05).

Tablo 16

Araştırma Verilerine İlişkin Güvenilirlik Analizi

Ölçek		Kontrol grubu (α)	Deney grubu (α)
Fen Tutum Ölçeği	Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum ön test	,906	,631
	Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum ön test	,893	,677
	Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum ön test	,678	,636
	Toplam tutum ön test	,949	,797
	Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum son test	,812	,668
	Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum son test	,833	,633
	Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum son test	,788	,653
	Toplam tutum son test	,921	,766
	Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum kalıcılık test	,832	,606
	Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum kalıcılık test	,878	,639
	Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum kalıcılık test	,690	,673
	Toplam tutum kalıcılık test	,910	,787
Fen Bilimleri Başarı Testi	Toplam puan ön test	,681	,685
	Toplam puan son test	,805	,820
	Toplam puan kalıcılık test	,795	,763
Öz Değerlendirme Ölçeği	Toplam puan	-	,646

Tablo 16 incelendiğinde, araştırma kapsamında kullanılan ölçüm araçlarının tüm ölçüm zamanlarında analiz için yeterli düzeyde güvenilirliğe sahip olduğu (α>0,60) görülmektedir (Özdamar, 2013a, s.555).

Araştırma kapsamında toplanan verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile incelenmiştir. Veriler normal dağılıma uygun olmadığından (p<0,05) dolayı analizler non-parametrik testler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin ön test, son test ve kalıcılık testi arasında grupların kendi içindeki değişimlerin analizi Freidman Varyans analizi kullanılarak yapılırken, grupların testlerde ölçümlerinin gruplar arasında karşılaştırılmasında Mann Whitney U analizi kullanılmıştır. Öz değerlendirme ölçeği puanları ile başarı testi puanları arasındaki ilişkinin incelenmesinde ise Spearman Korelasyon analizi kullanılmıştır.

Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın birinci alt problemi "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi fen bilimleri dersi akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Öğrencilerin akademik başarı puanları 1.dönem Fen bilimleri dersi not ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Tablo 17

Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Uygulama Öncesinde Fen Bilimleri Dersi Not Ortalamalarının (Akademik Başarı) Karşılaştırılması

	Grup	N	X	SS	U	P
Not ortalaması	Kontrol	27	72,44	14,41	343,0	,708
	Deney	27	74,00	17,03		

Tablo 17 incelendiğinde, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde Fen bilimleri dersi not ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin benzer özelliklere sahip olduğu görülmektedir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın ikinci alt problemi "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklindedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin "elektrik devre elemanları" ünitesinde sahip oldukları ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen 25 sorudan oluşan başarı testi, ön test şeklinde uygulanmıştır.

Tablo 18

Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması

	Grup	N	X	SS	U	P
Başarı testi	Kontrol	27	27,11	7,22	325,0	,485
	Deney	27	26,37	6,59		

Tablo 18 incelendiğinde, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı görülmektedir (p>0,05). Sonuç olarak deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hem akademik başarı hem ön test sonuçları arasında anlamlı farklılığın olmaması grupların homojen gruplar olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testinin güvenilir olduğu söylenebilir.

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın üçüncü alt problemi "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Fen Tutum Ölçeği ön test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından hazırlanan ve üç alt boyuttan oluşan Fen Tutum Ölçeği araştırma öncesi ön test şeklinde uygulanmıştır.

Tablo 19

Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

	Grup	N	X	SS	U	P
Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum	Kontrol	27	3,97	1,10	336,0	,620
	Deney	27	4,10	0,67		
Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum	Kontrol	27	3,86	1,27	363,5	,986
	Deney	27	4,06	0,87		
Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum	Kontrol	27	3,69	1,34	355,5	,875
	Deney	27	3,76	1,05		
Fen bilimleri dersi toplam tutum	Kontrol	27	3,89	1,13	350,5	,808
	Deney	27	4,03	0,69		

Tablo 19 incelendiğinde, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön testte fen bilimleri dersi yöntem ve tekniklerine karşı tutum, fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum, fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum ve fen bilimleri

dersi toplam tutum düzeylerinin arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık olmadığı görülmektedir (p>0,05). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik ön test tutumları arasında farklılık bulunmaması grupların başlangıçta aynı hazırbulunuşluk düzeylerine sahip olduğunun bir göstergesidir. Her iki grubun başlangıçta fen tutumlarının da yüksek olduğu görülmektedir.

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın dördüncü alt problemi "Deney grubu öğrencilerinin ön test, son test, kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklindedir. Araştırmacı tarafından hazırlanan "elektrik devre elemanları" başarı testi deney grubuna ön test-son test ve kalıcılık testi şeklinde uygulanmış ve bulgular tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20

Araştırmaya Katılan Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması

	Test	N	X	SS	x^2	P
Başarı testi	Ön test	27	26,37	6,59	43,149	,000
	Son test	27	74,67	16,71		
	Kalıcılık	27	68,15	15,59		

Tablo 20 incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi puanlarının ön test (X=26,37±6,59) ile son test (X=74,67±16,71) arasında anlamlı düzeyde arttığı (p<0,05), öğrencilerin başarı testi puanlarının son test (X=74,67±16,71) ile kalıcılık testi (X=68,15±15,59) arasında ise anlamlı düzeyde azaldığı (p<0,05) görülmektedir. Deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi puanlarının son test ile kalıcılık testi puanlarına bakıldığında kalıcılık testi puanlarının azaldığı fakat ön test ile kalıcılık testi arasındaki anlamlı farklılık, deney grubu lehine olduğu ve biçimlendirici değerlendirmenin kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiği ifade edilebilir.

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın beşinci alt problemi "Kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test, kalıcılık testi başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? şeklindedir. Araştırmacı tarafından

hazırlanan “Elektrik devre elemanları” başarı testi kontrol grubu öğrencilerine ön test-son test ve kalıcılık testi şeklinde uygulanmış ve bulgular tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21

Araştırmaya Katılan Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması

	Test	N	X	SS	x^2	P
Başarı testi	Ön test	27	27,11	7,22	26,694	,000
	Son test	27	52,74	19,66		
	Kalıcılık	27	44,59	18,29		

Tablo 21 incelendiğinde, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi puanlarının ön test (X=27,11±7,22) ile son test (X=52,74±19,66) arasında anlamlı düzeyde arttığı (p<0,05), son test (X=52,74±19,66) ile kalıcılık testi (X=44,59±18,29) arasında ise anlamlı düzeyde azaldığı (p<0,05) görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi puanlarının son test ile kalıcılık testi karşılaştırıldığında puanların azalmasına rağmen, kalıcılık testi (X=44,59±18,29) puanlarının ön test (X=27,11±7,22) puanlarından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu (p<0,05) görülmektedir.

Hem deney hem de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi puanları ön test ile son test arasında artış göstermiş, son test ile kalıcılık testi arasında ise azalma göstermiştir. Ancak deney grubunda yer alan öğrencilerde ön teste göre meydana gelen artışın kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın altıncı alt problemi “ Deney grubu öğrencilerinin fen tutum ölçeği ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir. Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından hazırlanan ve üç alt boyuttan oluşan Fen Tutum Ölçeği deney grubu öğrencilerine ön test, son test ve kalıcılık testi şeklinde uygulanarak öğrencilerin Fen bilimleri dersine yönelik tutumları tablo 20’de gösterilmiştir.

Tablo 22

Araştırmaya Katılan Deney Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

	Test	**N**	**X**	**SS**	**x^2**	**P**
Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum	Ön test	27	4,10	0,67	1,520	,468
	Son test	27	4,22	0,73		
	Kalıcılık	27	4,26	0,59		
Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum	Ön test	27	4,06	0,87	,274	,872
	Son test	27	4,24	0,73		
	Kalıcılık	27	4,34	0,54		
Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum	Ön test	27	3,76	1,05	,956	,620
	Son test	27	4,02	1,05		
	Kalıcılık	27	3,96	0,85		
Fen bilimleri dersi toplam tutum	Ön test	27	4,03	0,69	1,848	,397
	Son test	27	4,19	0,61		
	Kalıcılık	27	4,24	0,53		

Tablo 22 incelendiğinde, araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin Fen Tutum ölçeğinde yer alan, fen bilimleri dersi yöntem ve tekniklerine karşı tutum, fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum, fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum olmak üzere üç alt boyutun ve fen bilimleri dersi toplam tutum düzeylerinin ön testten sonra artış gösterdiği, ancak ön test ve son test ile son test ve kalıcılık testi arasında tutum düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir (p>0,05).

Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın yedinci alt problemi " Kontrol grubu öğrencilerinin fen tutum ölçeği ön test, son test, kalıcılık testi puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından hazırlanan fen tutum ölçeği üç alt boyuttan oluşmaktadır ve kontrol grubu öğrencilerine ön test, son test ve kalıcılık testi şeklinde uygulanarak tablo 23'de gösterilmiştir.

Tablo 23

Araştırmaya Katılan Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

	Test	N	X	SS	x^2	P
Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum	Ön test	27	3,97	1,10	3,095	,213
	Son test	27	3,59	0,98		
	Kalıcılık	27	3,54	1,05		
Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum	Ön test	27	3,86	1,27	3,535	,171
	Son test	27	3,56	1,21		
	Kalıcılık	27	3,65	1,14		
Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum	Ön test	27	3,69	1,34	,869	,641
	Son test	27	3,30	1,32		
	Kalıcılık	27	3,63	1,02		
Fen bilimleri dersi toplam tutum	Ön test	27	3,89	1,13	5,232	,073
	Son test	27	3,53	1,04		
	Kalıcılık	27	3,59	0,97		

Tablo 23 incelendiğinde, araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin Fen Tutum ölçeğinde yer alan, fen bilimleri dersi yöntem ve tekniklerine karşı tutum, fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum, fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum olmak üzere üç alt boyutun ve fen bilimleri dersi toplam tutum düzeylerinin ön testten sonra azalma gösterdiği, ancak ön test ve son test ile son test ve kalıcılık testi arasında tutum düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir (p>0,05).

Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın sekizinci alt problemi "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Araştırmacı tarafından hazırlanan "elektrik devre elemanları" başarı testi ünite sonunda deney ve kontrol grubu öğrencilerine son test şeklinde uygulanmıştır ve tablo 24'de gösterilmiştir.

Tablo 24

Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Testte Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması

	Grup	N	X	SS	U	P
Başarı testi	Kontrol	27	52,74	19,66	142,5	,000
	Deney	27	74,67	16,71		

Tablo 24 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin son test başarı testi puanlarının (X=74,67±16,71) kontrol grubu öğrencilerinin son test başarı testi puanlarından (X=52,74±19,66) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (p<0,05). Biçimlendirici değerlendirmenin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin yalnızca sonuç değerlendirmenin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre kavramsal anlama düzeylerinin ve başarı seviyelerinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın dokuzuncu alt problemi "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen tutum ölçeği son test puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından hazırlanan ve üç alt boyuttan oluşan fen tutum ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerine ünite sonunda uygulanarak tablo 25' de gösterilmiştir.

Tablo 25

Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Son Testte Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

	Grup	N	X	SS	U	P
Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum	Kontrol	27	3,59	0,98	213,5	,009
	Deney	27	4,22	0,73		
Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum	Kontrol	27	3,56	1,21	241,5	,032
	Deney	27	4,24	0,73		
Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum	Kontrol	27	3,30	1,32	240,0	,029
	Deney	27	4,02	1,05		
Fen bilimleri dersi toplam tutum	Kontrol	27	3,52	1,04	204,0	,005
	Deney	27	4,19	0,61		

Tablo 25 incelendiğinde, son test fen tutum ölçeği deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum düzeyinin (X=4,22±0,73) kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyinden (X=3,59±0,98) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu

(p<0,05), deney grubunda yer alan öğrencilerin fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum düzeyinin (X=4,24±0,73) kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyinden (X=3,56±1,21) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu (p<0,05), deney grubunda yer alan öğrencilerin fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum düzeyinin (X=4,02±1,05) kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyinden (X=3,30±1,32) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu (p<0,05), deney grubunda yer alan öğrencilerin fen bilimleri toplam tutum düzeyinin (X=3,52±1,04) kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyinden (X=4,19±0,61) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu (p<0,05) görülmektedir. Biçimlendirici değerlendirmenin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin tutum düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olması biçimlendirici değerlendirmenin bir yansıması olarak düşünebilir.

Sonuç olarak, son test başarı testi ve son test fen tutum ölçeği puanlarının deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşması biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci başarısı ve fen tutumu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Onuncu Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın onuncu alt problemi "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası hatırlama testi (kalıcılık testi) puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Araştırmacı tarafından hazırlanan "elektrik devre elemanları" başarı testi ünitenin bitmesinden 4 hafta sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine hatırlama testi (kalıcılık testi) şeklinde uygulanmış ve tablo 26'da gösterilmiştir.

Tablo 26

Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kalıcılık Testte Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması

	Grup	N	X	SS	U	P
Başarı testi	Kontrol	27	44,59	18,29	126,0	,000
	Deney	27	68,15	15,59		

Tablo 26 incelendiğinde, kalıcılık testte deney grubunda yer alan öğrencilerin başarı testi puanlarının (X=68,15±15,59) kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarından (X=44,59±18,29) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (p<0,05). Bu durum

5E öğrenme modeli ile zenginleştirilmiş biçimlendirici değerlendirmenin deney grubu öğrencilerinde kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini göstermektedir.

On Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın on birinci alt problemi "Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası fen tutum ölçeği hatırlama testi (kalıcılık testi) puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklindedir. Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından hazırlanan ve üç alt boyuttan oluşan fen tutum ölçeği deney ve kontrol grubu öğrencilerine ünite bitiminden dört hafta sonra hatırlama testi (kalıcılık testi) şeklinde uygulanmış ve elde edilen sonuçlar tablo 27'de gösterilmiştir.

Tablo 27

Araştırmaya Katılan Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Kalıcılık Testte Fen Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması

	Grup	N	X	SS	U	P
Fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum	Kontrol	27	3,54	1,05	208,5	,007
	Deney	27	4,26	0,59		
Fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum	Kontrol	27	3,65	1,14	234,5	,023
	Deney	27	4,34	0,54		
Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum	Kontrol	27	3,63	1,02	293,0	,208
	Deney	27	3,96	0,85		
Toplam Fen Tutumu	Kontrol	27	3,59	0,97	190,0	,002
	Deney	27	4,24	0,53		

Tablo 27 incelendiğinde, kalıcılık testi deney grubunda yer alan öğrencilerin fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum düzeyinin (X=4,26±0,59) kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyinden (X=3,54±1,05) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ($p<0,05$), deney grubunda yer alan öğrencilerin fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum düzeyinin (X=4,34±0,54) kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyinden (X=3,65±1,14) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ($p<0,05$), deney grubunda yer alan öğrencilerin fen bilimleri toplam tutum düzeyinin (X=4,24±0,53) kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyinden (X=3,59±0,97) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu ($p<0,05$) görülmektedir. Fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum düzeyinin ise kalıcılık testte deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0,05$).

On İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın on ikinci alt problemi "Deney grubu öğrencilerinin öz değerlendirme formu puanlarının ortalamaları ile son test başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" şeklindedir. Araştırmacı tarafından geliştirilen "elektrik devre elemanları" başarı testi deney grubu öğrencilerine son test şeklinde uygulanmış ve ardından öz değerlendirme formu ile öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri sağlanmıştır. Başarı testi son test ve öz değerlendirme formundan elde edilen veriler aşağıda yer alan tablo 28 ve tablo 29'da gösterilmiştir.

Tablo 28

Araştırmaya Katılan Deney Grubundaki Öğrencilerin Öz Değerlendirme Ölçeği Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Öz Değerlendirme Ölçeği Alt Boyutları	N	X	SS
Devre elemanlarının sembollerle gösterimi	27	3,00	0,00
Elektrik devresi ve lamba parlaklığı	27	2,75	0,23
Toplam öz yeterlik	27	2,85	0,14

Tablo 28 incelendiğinde, öz değerlendirme formunun 'devre elemanlarının sembollerle gösterimi' ve 'elektrik devresi ve lamba parlaklığı' olmak üzere iki alt boyuttan oluştuğu görülmektedir. Öz değerlendirme formu, 3'lü likert tipi 'Evet (3 puan)', 'Yardım alarak yapabilirim (2 puan)' ve 'Hayır (1 puan)' şeklinde her bir davranışın değerlendirilebilmesi için araştırmacı tarafından hazırlanmış ve yalnızca deney grubu öğrencilerine ünite sonunda uygulanmıştır. Tablo 29'da araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin devre elemanlarının sembollerle gösterimi, elektrik devresi ve lamba parlaklığı ile toplam öz yeterlik düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 29

Araştırmaya Deney Grubundaki Öğrencilerin Son Testte Öz Değerlendirme Ölçeği Puanlarının ve Fen Bilimleri Başarı Testi Puanlarının Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

		Başarı testi
Toplam öz yeterlik	R	,430
	P	,025

Tablo 29 incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerde öz yeterlik algı düzeyleri ile başarı testi puanları arasında pozitif ve orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir (r=,430; p<0,05). Öğrencilerin öz değerlendirme formunda kendilerini oldukça yeterli gördüğü fakat son testte orta düzeyde bir başarıya sahip oldukları görülmektedir. Öz değerlendirme formunda öğrencilerin süreç içerisinde başarı düzeylerine etki eden faktörleri daha açık bir şekilde görebilmek için formun son kısmında dört açık uçlu soruya yer verilmiştir.

Öz Değerlendirme Formunda Yer Alan Açık Uçlu Sorular ve Öğrenci Yanıtları

Öz değerlendirme formunda dört tane açık uçlu soruya yer verilerek öğrencilerin "elektrik devre elemanları" ünitesinde kendilerini değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir.

Deney grubu öğrencilerine uygulanan öz değerlendirme formunda yer alan birinci açık uçlu soru *"Elektrik devre elemanları ünitesinde neler öğrendiniz?"* şeklinde ifade edilmiştir. Bazı öğrencilerin açık uçlu soruya vermiş olduğu cevaplar aşağıda yer almaktadır.

Ö1: *" Elektrik devre elemanlarını, sembollerini, bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri, elektrik devresindeki lambanın ışık vermediğinde neden ışık vermediğini öğrendim".*

Ö2: " *Ampulün, pilin, bağlantı kablosunun ve anahtarın sembolünü, bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri öğrendim. Ayrıca ikiden fazla pilin bir arada olunca batarya olduğunu ve elektrik devresini kurmayı öğrendim".*

Ö3: *" Elektrik devre elemanlarının sembollerini, bağımlı, bağımsız, kontrol edilen değişkenleri, elektrik devresini kurmayı öğrendim. Pillerin takıldığı devre elamanının pil yatağı olduğunu ve birden fazla pilin bir araya gelerek oluşturduğu devre elemanının batarya olduğunu öğrendim".*

Ö5: *“ Elektrik devresinde açık anahtar olduğunda lambanın ışık vermediğini, anahtar kapatıldığında lambanın ışık verdiğini öğrendim. Elektrik devre elemanlarının sembollerini öğrendim. Elektrik devresinde bir lamba, iki pil olduğunda lambanın daha çok ışık verdiğini, devrede iki lamba olduğunda lambaların daha az ışık verdiğini öğrendim”.*

Ö6: *“Basit elektrik devre elemanlarını ve sembollerini öğrendim. Pil sayısı arttıkça lamba parlaklığının arttığını, ampul sayısı arttıkça lamba parlaklığının azaldığını öğrendim”.*

Deney grubunda yer alan 27 öğrencinin açık uçlu soruya vermiş olduğu cevaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 30

“Elektrik devre elemanları” ünitesinde neler öğrendiniz, açık uçlu sorusuna verilen yazılı ifadeler ve frekansları

Öğrencilerin yazılı ifadeleri	N	%
1. Elektrik devre elemanlarını öğrendim	10	37,03
2. Elektrik devre elemanlarının sembollerini öğrendim.	11	40,74
3. Elektrik devre elemanlarının tüm dünyada aynı semboller ile gösterildiğini öğrendim.	9	33,33
4. Basit bir elektrik devresi kurmayı öğrendim.	8	29,62
5. Elektrik devre şemasını çizmeyi öğrendim.	3	11,11
6. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkeni öğrendim.	17	62,96
7. Sembolü olmayan elektrik devre elemanlarını öğrendim.	7	25,92
8. Lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığının azaldığını öğrendim.	5	18,51
9. Pil sayısı arttıkça lamba parlaklığının arttığını öğrendim.	5	18,51
10. Elektrik devresinde anahtar kapalı olduğunda lambanın ışık verdiğini öğrendim.	5	18,51

Tablo 30’da öğrencilerin açık uçlu soruya vermiş olduğu ifadeler yer almaktadır. Öğrencilerin en fazla sayıda vermiş olduğu ifadeler sırasıyla; % 62’sinin basit bir elektrik devresindeki “bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri” % 40’ının “elektrik devre elemanlarının sembollerini”, % 37’sinin “elektrik devre elemanlarını” % 33’ün “elektrik devre elemanlarının tüm dünyada ortak semboller ile gösterildiği” şeklindedir. Öğrencilerin en az sayıda vermiş olduğu ifadeler incelendiğinde % 5’inin “ lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığının azaldığı”, “pil sayısı arttıkça lamba parlaklığının arttığı”, “elektrik devresinde anahtar kapalı olduğunda lambanın ışık verdiğini” ,ve %3’ünün “elektrik devre şemasını çizmeyi öğrendiği” şeklindedir. Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin “elektrik devre elemanları” ünitesinde öğrencilerin çoğunluğunun öğrendiğini belirttiği ifade “bağımlı,

bağımsız ve kontrol edilen değişkenler" iken en az sayıda öğrencinin öğrendiğini belirttiği ifade "elektrik devre şemasını çizmeyi öğrendim" şeklindedir.

Aynı zamanda az sayıda öğrencinin vermiş olduğu ama tabloda yer almayan diğer ifadeler ise " pil yatağı, batarya ve duyu öğrendim", "pillerin aynı kutupları (artı-artı) yan yana gelecek şekilde pil yatağına takıldığında lambanın ışık vermediğini öğrendim" şeklindedir.

Öz değerlendirme formunda yer alan ikinci açık uçlu soru "*Elektrik devre elemanları ünitesinde hangi konular ilginizi çekti? Neden?"* şeklinde ifade edilmiştir. Bazı öğrencilerin açık uçlu soruya vermiş olduğu cevaplar aşağıda yer almaktadır.

Ö1: *" Elektrik devre elamanları ile elektrik devresi kurmak çok ilgimi çekti, çünkü lambanın ışık vermesi beni çok heyecanlandırdı.*

Ö3: *" Elektrik devre elemanlarının sembolleri, lambanın ışık vermesi, bataryanın birden fazla pille oluşması ilgimi çeken konular oldu".*

Ö6: *" Elektrik devresinde açık anahtar bulunduğunda lambanın ışık vermemesi, anahtar kapatıldığında lambanın ışık vermesi beni çok şaşırttı çünkü tam tersini düşünmüştüm".*

Ö7: *"Basit elektrik devre şeması çizmek ilgimi çekti çünkü çizmesi çok kolay çok sevdim".*

Ö14: *" Elektrik devresinde lambanın neden ışık vermediğini gözlemlemek çok ilgimi çekti çünkü çok keyif aldım".*

Ö19: *" Elektrik devre elemanlarının tüm dünyada aynı semboller ile gösterilmesi ilgimi çekti çünkü trafik lambaları gibi tüm dünyada aynı olması beni şaşırttı.*

Deney grubu öğrencilerinin açık uçlu soruya vermiş olduğu cevaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 31

"Elektrik devre elemanları" ünitesinde hangi konular daha çok ilginizi çekti, neden, açık uçlu sorusuna verilen yazılı ifadeler ve frekansları

Öğrencilerin yazılı ifadeleri	N	%
1. Elektrik devre elemanları ile basit bir elektrik devresi kurmak ilgimi çekti.	9	33,33
2. Elektrik devre elemanlarını sembolleri ile çizmek ilgimi çekti.	8	29,62
3. Basit bir elektrik devre şemasını çizmek ilgimi çekti.	2	7,40
4. Elektrik devresinde anahtar olmadan da lambanın ışık vermesi ilgimi çekti.	2	7,40
5. Elektrik devresinde açık anahtar olduğunda lambanın ışık vermemesi, kapalı anahtar olduğunda lambanın ışık vermesi ilgimi çekti.	5	18,51
6. Elektrik devre elemanlarının tüm dünyada aynı semboller ile gösterilmesi ilgimi çekti.	6	22,22
7. Elektrik devresinde pil sayısının artması ile lamba parlaklığının artması ilgimi çekti.	3	11,11
8. Elektrik devresinde lamba sayısının artması ile lamba parlaklığının azalması ilgimi çekti.	2	7,40
9. Elektrik devresinde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri gözlemlemek ve belirlemek ilgimi çekti.	2	7,40

Tablo 31'de öğrencilerin açık uçlu soruya vermiş olduğu yazılı ifadelere yer verilmiştir. "Elektrik devre elemanları" ünitesinde öğrencilerin en çok ilgilerini çeken konular incelendiğinde deney grubu öğrencilerin % 33'ünün "elektrik devre elemanları ile basit bir elektrik devresi kurmak", % 29'nun "elektrik devre elemanlarını sembolleri ile çizmek", % 22'sinin "elektrik devre elemanlarının tüm dünyada aynı semboller ile gösterilmesinin" ilgilerini çektiği ifade edilmiştir. Öğrenciler ders süreci boyunca incelendiğinde en fazla heyecanlandığı olay elektrik devresini kurmak ve lambanın ışık vermesini gözlemlemek olmuştur. Aynı zamanda öğrencilerin % 18'inin "elektrik devresinde açık anahtar olduğunda lambanın ışık vermemesi, kapalı anahtar olduğunda lambanın ışık vermesi" , %11'inin de " elektrik devresinde pil sayısının artması ile lamba parlaklığının artması" konularının ilgilerini çektiğini belirtmiştir. Öğrencilerin süreç içerisinde en çok yanılgı gösterdiği ve gözlemlediklerinde şaşırdığı konu "elektrik devresinde açık anahtar olduğunda lambanın ışık vermemesi, anahtar kapatıldığında lambanın ışık vermesi" olmuştur, genellikle bunun tam tersini ifade etmişler ve gözlemlediklerinde oldukça şaşırmışlardır.

Deney grubu öğrencilerinin % 7'sinin ise "basit elektrik devresinin şemasını çizmek, anahtar olmadan da devredeki lambanın ışık vermesi, lamba sayısının artmasının lamba parlaklığını azaltması, bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri gözlemlemek" "elektrik devre elemanları" ünitesinde öğrencilerin ilgisini çeken diğer konulardır.

Deney grubu öğrencilerinin ilgisini çeken fakat tabloda yer verilmeyen diğer ifadeler ise "elektrik devresindeki lamba ışık vermediğinde neden ışık vermediğini gözlemlemek ve çıkarım yapmak", bataryanın birden fazla pilden oluşması" ilgilerini çeken diğer konulardır.

Öz değerlendirme formunda yer alan üçüncü açık uçlu soru "*Elektrik devre elemanları ünitesinde hangi konuları öğrenmekte zorluk yaşadınız, neden?"* şeklinde ifade edilmiştir. Bazı öğrencilerin açık uçlu soruya vermiş olduğu cevaplar aşağıda yer almaktadır.

Ö1: *" Elektrik devresinde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirlerken çok zorluk yaşadım çünkü kafam çok karıştı".*

Ö3: *"Çizdiğim elektrik devre şemasını kurarken biraz zorlandım, daha önce hiç elektrik devresi yapmamıştım".*

Ö9: *" Elektrik devresi yaparken zorlandım çünkü bağlantı kablosunu lambaya yanlış takmışım lamba ışık vermedi, öğretmenim ile birlikte yaptım, lamba ışık verdi".*

Ö15: *" Elektrik devresinde lambayı duya takarken zorlandım, öğretmenimden yardım istedim".*

Ö18: *"Elektrik devresinde anahtar kapalı olduğunda lambanın ışık vermesini anlayamadım bence açık olduğunda lamba ışık vermeliydi. İlk başta anlayamadım daha sonra elektrik devresinde açık anahtarı kapattığımda lamba ışık verdi o zaman anladım".*

Ö21: *" Elektrik devre elemanlarının sembollerini çizerken zorlandım özellikle birden fazla pilin sembolünü çizerken artı ve eksi kutuplarının çizimini karıştırdım, çünkü yerleri bana çok karışık geldi".*

Deney grubu öğrencilerinin açık uçlu soruya vermiş olduğu cevaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 32

"Elektrik devre elemanları" ünitesinde hangi konuları öğrenmekte zorluk yaşadınız, neden, açık uçlu sorusuna verilen yazılı ifadeler ve frekansları

Öğrencilerin yazılı ifadeleri	N	%
1. Elektrik devresinde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri öğrenmekte zorluk yaşadım	9	33,33
2. Basit bir elektrik devresi oluştururken zorlandım.	7	25,92
3. Elektrik devre elemanlarının sembollerinin tüm dünyada aynı olmasının nedenlerini öğrenmekte zorluk yaşadım.	2	7,40
4. Elektrik devre elemanlarının sembollerini çizerken zorluk yaşadım.	2	7,40
5. Elektrik devresinde kapalı anahtar olduğunda lambanın ışık vermesini öğrenmekte zorlandım.	2	7,40

Tablo 32'de öğrencilerin açık uçlu soruya vermiş olduğu yazılı ifadelere yer verilmiştir. "Elektrik devre elemanları" ünitesinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunu oluşturan %33'ünün bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri öğrenmekte zorluk yaşadıkları görülmektedir. Bunun nedeni olarak zihinlerini karıştırdığı ve karmaşık geldiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %25'i elektrik devresini oluştururken zorluk yaşamış ve bunun nedeni olarak daha önce elektrik devresi kurmadıklarını belirmişlerdir. Öğrencilerin %7'si ise sırasıyla elektrik devre elemanlarının tüm dünyada aynı semboller ile gösterilme nedenlerini, sembollerin çizimini, anahtarın kapalı olmasının lambanın ışık vermesini öğrenmekte zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bunun nedeni olarak da genellikle zihinlerinin karıştığını ifade etmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerinden %29'u (8 öğrenci) "elektrik devre elemanları" ünitesinde yer alan konuları öğrenirken hiçbir zorluk yaşamadığını ifade etmiştir. Bunun nedeni olarak ünitenin oldukça eğlenceli ve kolay olduğunu belirtmişlerdir.

Öz değerlendirme formunda yer alan dördüncü ve son soru " elektrik devre elemanları ünitesinde öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızda nerelerde kullanabilirsiniz, örneklerle açıklayınız" şeklinde ifade edilmiştir.

Ö3: *" Bir elektrik devresinde lamba ışık vermediğinde devredeki anahtarın açık olduğunu biliyorum, ışığa ihtiyaç duyduğumda anahtarı kapatırım ve lamba ışık verir".*

Ö7: *"El feneri ve televizyon kumandasında elektrik devresi bulunuyor. El fenerinde lamba ışık vermezse pili bitmiştir, kablo kopmuş olabilir, lamba eskimiş olabilir ve el feneri ışık vermez. Öğrendiğim bilgiler ile pil yatağına yeni piller takabilirim ve el feneri tekrar ışık verir".*

Ö9: "*Büyüklerimizden hiç yardım almadan televizyon kumandasının pillerini değiştirebilirim".*

Ö13: *" Lamba, bağlantı kablosu, pil ve anahtar ile gece lambası yapabilirim".*

Ö14: *" Büyüdüğümde elektrik mühendisi olmak istiyorum. Evimizin elektrik devre şemasını çizeceğim".*

Ö15: *" Başka bir ülkeye gittiğimde trafik lambaları gibi elektrik devre elemanlarının sembollerini tanırım ve zorluk yaşamam".*

Deney grubu öğrencilerinin açık uçlu soruya vermiş olduğu cevaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 33

"Elektrik devre elemanları" ünitesinde öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızda nerelerde kullanabilirsiniz, örneklerle açıklayınız, açık uçlu sorusuna verilen yazılı ifadeler ve frekansları

Öğrencilerin yazılı ifadeleri	N	%
1. El feneri ve televizyon kumandasının çalışması için devre elemanlarını kontrol edebilirim.	7	25,92
2. Elektrik devre elemanlarını kullanarak aydınlatma aracı tasarlayabilirim.	5	18,51
3. Işığa ihtiyaç duyduğumda elektrik devresindeki açık anahtarı kapatarak lambanın ışık vermesini sağlayabilirim.	3	11,11

Tablo 33'de öğrencilerin açık uçlu soruya vermiş oldu yazılı ifadeler yer almaktadır. Öğrencilerin % 25'i öğrendiği bilgiler ile günlük hayatta kullandıkları el feneri ve televizyon kumandasında yer alan devre elemanlarını kontrol edebileceklerini ve oluşan problemleri çözebileceklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin 18'inin elektrik devre elemanlarını kullanarak bir aydınlatma aracı tasarlayabileceklerini % 3'ünün ise ışığa ihtiyaç duyduklarında devredeki açık anahtarı kapatarak devredeki lambanın ışık vermesi ile problemi çözebileceklerini ifade etmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerinin "elektrik devre elemanları" ünitesinde öğrendiği bilgileri günlük hayatta nerelerde kullanabileceği ile ilgili verdiği örneklerden tabloda yer almayan diğer

ifadeler “ evimizde lamba ışık vermediğinde yeni bir lamba alıp duya takabilirim” vb. şeklindedir.

Sonuç olarak, “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinde öğrencilerin ünite sonunda belleğinde yer alan ve en fazla öğrendiğini belirttiği konu “bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler”; en az sayıda öğrencinin belirttiği konu ise “elektrik devre şemasını çizmek” olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin en fazla dikkatini çeken konu “ basit bir elektrik devresi kurmak”, en az dikkatini çeken konu ise “lamba sayısının artması ile lamba parlaklığının azalması ve bağımlı, bağımsız, kontrol edilen değişkenler” olarak ifade edilmiştir. Öğrencilerin öğrenmekte en fazla zorluk yaşadığı konu “bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler”; en az zorluk yaşadığı konular ise “elektrik devre elemanlarının tüm dünyada aynı semboller ile gösterilme nedenleri, sembollerin çizimi, devrede anahtarın kapalı olması halinde lambanın ışık vermesi” olarak ifade edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin %29 ‘u (8 öğrenci) ise ünitede yer alan konuların eğlenceli olduğunu ve konuların öğrenilmesinde zorluk yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin öğrendiği bilgileri günlük hayatta en fazla kullanacaklarını belirttiği ifade “ el feneri ve TV kumandasında yer alan devre elemanlarını kontrolü ve oluşan problemlerin çözümü”; en az belirttikleri ifade ise “ışığa ihtiyaç duyulduğunda devredeki açık anahtarın kapatılarak lambanın ışık vermesi” şeklinde ifade edilir.

On Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın on üçüncü alt problemi “Deney grubu öğrencilerinin ‘Basit Elektrik Devresi Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları Çalışma Kağıdı (1)’de kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?” şeklindedir.

Araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma kağıdı 1; yapılandırılmış grid, açık uçlu ve eşleştirme sorularından oluşmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin çalışma kağıdı 1’de yer alan sorulara vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde öğrencilerin konu ile ilgili yanlış öğrenmeler gerçekleştirdiği görülmektedir. Deney grubu öğrencilerine konu ve ünite sonunda araştırmacı tarafından hazırlanan “basit elektrik devresi elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları çalışma kağıdı (1) uygulanmıştır. Öğrencilerin cevaplamaları için bir ders saati (40 dk.) süre verilmiş ve bir sonraki ders araştırmacı tarafından yazılı betimleyici geri dönütler verilerek öğrencilerin kendi öğrenme düzeylerini, bilgi eksikliklerini, kavram yanılgılarını fark etmeleri sağlanmıştır. Böylece hem öğrencilerin

hem öğretmenin hem de eğitim sürecinin değerlendirildiği biçimlendirici değerlendirme uygulanmıştır.

Çalışma kağıdı 1; A, B, C, D, E, F ve G bölümlerinden oluşmaktadır.

A bölümü, yapılandırılmış grid kullanılarak oluşturulmuştur.

Öğrencilerin, A bölümünde yapılandırılmış grid sorularında

- ✓ Bataryanın sembolü olmadığını, duyun ve pil yatağının sembolü olduğunu ifade eden kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

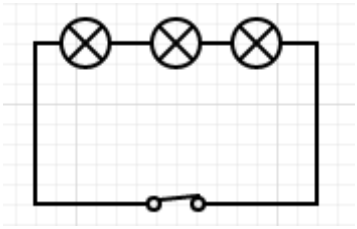
B bölümünde elektrik devre elemanlarının isimlerinin yazımı ve sembollerinin çizimi gerçekleştirilmiştir.

- ✓ Elektrik devre elemanlarının sembollerinin çiziminde bir öğrencinin (Ö.18) pilin sembolü, diğer bir öğrencinin (Ö.25) ise bağlantı kablosunun sembolü yerine farklı çizimler yaptığı görülmüştür.

C bölümünde, elektrik devre elemanları ve tanımları verilerek öğrencilerin doğru bir şekilde eşleştirmeleri beklenmektedir.

- ✓ Pil yatağının (Ö.23), anahtar ve lambanın (Ö.19), pil ve lambanın (Ö.15) tanımını yanlış eşleştiren bir öğrenci bulunurken, sekiz öğrenci ise (Ö.8, Ö.11, Ö.16, Ö.17, Ö.18, Ö.22, Ö.25, Ö.27) hemen hemen tüm devre elemanlarını tanımları ile yanlış eşleştirmiştir.

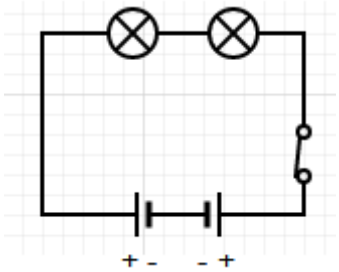
D bölümünde sırasıyla verilen devre şemalarında bulunan lamba ya da lambaların ışık verip vermeme durumlarını nedenleri ile birlikte ifade eden öğrencilerin konu ile ilgili yanlış öğrenmeleri aşağıda belirtilmiştir.



Şekil 4. Devre 1

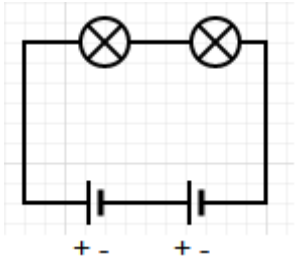
- ✓ Şekil 4'de lambaların ışık verdiğini ifade eden bir öğrenci (Ö1) devrede eksik bir devre elemanının olmadığını belirtmiştir.

- ✓ Şekil 4'de yer alan devre şemasında lambaların ışık vermediğini ifade eden bir öğrenci (Ö.20) devrede kapalı anahtar bulunduğu için lambaların ışık vermediğini ifade etmektedir.
- ✓ Lambaların ışık verdiğini ifade eden üç öğrenci ise (Ö.11, Ö.14, Ö.27) devrede kapalı anahtar bulunduğu için lambaların ışık verdiğini belirtmiştir.



Şekil 5. Devre 2

- ✓ Şekil 5'de yer alan devre şeması, piller aynı kutuplar (-,-) yan yana gelecek şekilde oluşturulmuştur. Dört öğrencinin (Ö.8, Ö.11, Ö.15, Ö.16) bu devre şemasında yer alan lambaların ışık verdiğini ve anahtarın kapalı olması ve devrede tüm devre elemanlarının olmasının lambaların ışık verme nedeni olarak ifade edilmiştir.



Şekil 6. Devre 4

- ✓ Şekil 6'da verilen devre şemasında lambaların ışık vermediğini ifade eden üç öğrenci (Ö.21, Ö.26, Ö.25,), devrede anahtar olmadığı için lambaların ışık vermeyeceğini belirtmişlerdir.

E bölümünde sırasıyla verilen elektrik devrelerinin devre şemalarının çizilmesi beklenmektedir.

- ✓ Basit elektrik devre şemasının çiziminde bir öğrencinin (Ö.20) devre şemasında kapalı anahtar yerine açık anahtar sembolünü çizmesi, diğer bir öğrencinin ise (Ö.18) devrede

bulunan pil sayısından daha fazla sayıda pili devre şemasına çizmesi öğrencilerin yanlış öğrenmeler gerçekleştirdiğini göstermektedir.

F bölümünde açık anahtar bulunan elektrik devre şeması verilmiş ve devre elemanlarının sayısı ve lambaların ışık vermesi için neler yapılması gerektiği sorulmuştur.

- ✓ Tüm öğrencilerin devre elemanlarının sayısını ve lambanın ışık vermesi için açık anahtarın kapatılması gerektiğini doğru bir şekilde ifade ettiği görülürken yalnızca bir öğrencinin (Ö.20) cevabı fikrim yok şeklindedir. Öğrencinin açık ve kapalı anahtar ile ilgili bir bilgi eksikliği olduğu görülmektedir.

G bölümünde günlük yaşamdan yola çıkılarak oluşturulmuş bir metin ve bu metin ile ilgili üç öğrencinin fikri verilmiştir. Öğrencilerden bu fikirlerden hangisine katıldığı nedeni ile birlikte ifade etmeleri istenmiştir.

- ✓ Yalnızca üç öğrencinin (Ö.18, Ö.20, Ö.24) elektrik devre şemasının kafa karışıklığına neden olduğu ve devreyi kurmakta zorluk yaşanacağını ifade ederken aynı zamanda devrede lambanın ışık vermesi için açık anahtar bulunması gerektiğini ifade etmeleri bu konu ile ilgili kavram yanılgılarını göstermektedir.

Sonuç olarak, birinci konu (1. bölüm) *"devre elemanlarının sembollerle gösterimi ve devre şemaları"* ile ilgili öğrencilerin

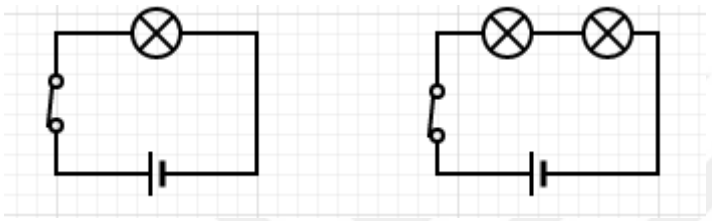
- Bataryanın sembolü olduğu ve duyun, pil yatağının sembolü olmadığı,
- Pil ve bağlantı kablosunun sembolünün çizimi,
- Devre elemanlarının tanımları ve devredeki görevleri,
- Açık ve kapalı anahtarın sembolünün çizimi ve devrede açık anahtarın kapatılması ile lambanın ışık verebileceği,
- Pilin (güç kaynağının) olmadığı devrelerde ve pillerin aynı kutuplarının yan yana geldiği devrelerde lambanın ışık vermeyeceği,
- Bir elektrik devresinde anahtar olmadan da lambaların ışık verebileceği,
- Devre şemasının, elektrik devresini kurmada kafa karışıklığı yerine ortak bir dil oluşturduğu ve kısa sürede devrenin kurulmasına yardımcı olduğu bilgilerine sahip olmaları gerektiği görülmektedir. Bir sonraki derste bu konularında yer aldığı yeni bir ders planı oluşturulmuş öğrencilerin eksik, yanlış ve kavram yanılgılarına sahip olduğu bilgiler giderilmeye çalışılmıştır.

On Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Çalışmanın on dördüncü alt problemi "Deney grubu öğrencilerinin 'basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler' çalışma kağıdı (2)' de kavramsal anlama düzeyleri nasıldır?" şeklindedir.

Çalışma kağıdı (2); 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 soru olmak üzere toplam 6 bölümden oluşmaktadır.

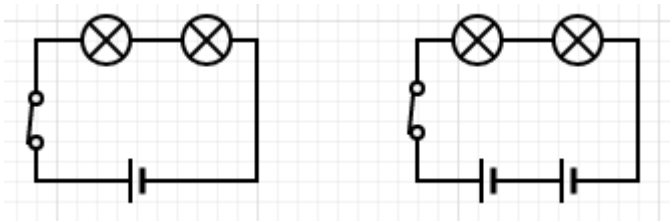
Birinci soruda ikişerli gruplar halinde toplam sekiz tane devre şeması yer almaktadır. Devre şemalarında yer alan lambaların parlaklıkları karşılaştırılmıştır.



(a) (b)

Şekil 7. Devre 5

- ✓ Şekil 5-a ve şekil 5-b'de lamba parlaklıkları karşılaştırıldığında yalnızca bir öğrenci (Ö.13) "*şekil 5-b'de yer alan lambalar daha parlak yanar çünkü lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı da artar"* şeklinde belirtmiştir.

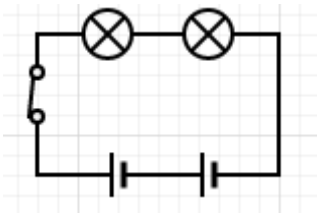


(a) (b)

Şekil 8. Devre 6

- ✓ Şekil 8-a ve şekil 8-b'de lamba parlaklıkları karşılaştırıldığında yalnızca bir öğrenci (Ö.21) *" şekil 6-a'da yer alan lambalar daha parlak yanar çünkü 1 pil, 2 lamba ve 1 anahtar bulunur"* şeklinde belirtmiştir.

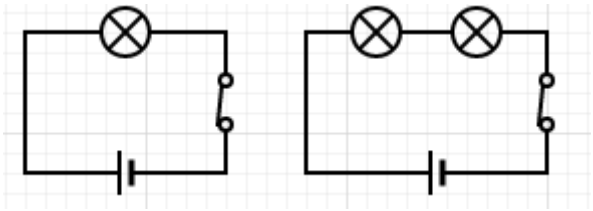
İkinci soruda bir elektrik devre şeması verilmiş ve lamba parlaklığını artırmak için neler yapılması gerektiği sorulmuştur.



Şekil 9. Devre 7

Şekildeki elektrik devre şemasında yer alan lambaların parlaklığını artırmak için altı öğrenci (Ö.2, Ö.16, Ö.20, Ö.22, Ö.25, Ö.27) yalnızca *"devreye bir pil daha eklenmelidir"* ifadesini belirtirken üç öğrenci (Ö.5, Ö.9. Ö.18) yalnızca *"devreden bir lamba çıkartılmalıdır"* ifadesini belirtmiştir. Yalnızca bir öğrenci ise (Ö.13) *"devreye bir lamba daha eklenmelidir"* şeklinde ifade etmiştir.

Üçüncü sorunun a şıkkında verilen elektrik devre şemalarının bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirlemeleri istenmiştir.



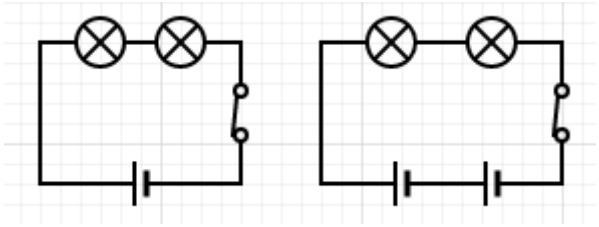
(a) (b)

Şekil 10. Devre 8

- ✓ Şekil 10-a ve şekil 10-b incelendiğinde on bir öğrencinin (Ö.1, Ö.2, Ö.5, Ö.7, Ö.8, Ö.13, Ö.14, Ö.16, Ö.18, Ö.22, Ö.27) konu ile ilgili yanlış öğrenmeler gerçekleştirdiği görülmektedir.
- ✓ Bağımsız değişken için öğrencilerin yazmış olduğu ifadeler *" pil sayısı, lamba parlaklığı"* şeklindedir.
- ✓ Bağımlı değişken için öğrencilerin yazmış olduğu ifadeler *"pil ve anahtar sayısı, pil sayısı, lamba sayısı, anahtar sayısı"* şeklindedir.

- ✓ Kontrol edilen değişken için öğrencilerin yazmış olduğu ifadeler *"lamba sayısı, lamba parlaklığı"* şeklindedir.

Üçüncü sorunun b şıkkında yer alan devre şemalarının bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirlemeleri istenmiştir.



(a) (b)

Şekil 11. Devre 9

- ✓ Şekil 11-a ve şekil 11-b incelendiğinde beş öğrencinin (Ö.1, Ö.7, Ö.8, Ö.14, Ö.15) konu ile ilgili yanlış öğrenmeler gerçekleştirdiği görülmektedir.
- ✓ Bağımsız değişken için öğrencilerin yazmış olduğu ifade *"lamba parlaklığı"* şeklindedir.
- ✓ Bağımlı değişken için öğrencilerin yazmış olduğu ifadeler *"pil sayısı, lamba sayısı, anahtar sayısı"* şeklindedir.
- ✓ Kontrol edilen değişken için öğrencilerin yazmış olduğu ifadeler *"pil sayısı, lamba parlaklığı"* şeklindedir.

Dördüncü soruda elektrik devreleri ve lamba sayısı- pil sayısı grafiği verilmiştir, grafiği yorumlayarak soruları cevaplamaları beklenmiştir.

- ✓ Öğrencilerin eşleştirmeleri incelendiğinde yedi öğrencinin (Ö.16, Ö.27, Ö.5, Ö.12, Ö.7, Ö.8, Ö.15) eşleştirmeleri yanlış gerçekleştirdiği görülmektedir. Bunun nedeni öğrencilerin grafik yorumlama becerilerinin yeterince gelişmediğinin bir göstergesi olabilir. Aynı zamanda verilen hipotezlere göre elektrik devrelerinin seçiminde de yanlış eşleştirmeler yaptıkları görülmektedir.

Beşinci soruda *"lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı azalır"* hipotezini test etmek için kurulan devrelerin devre şemalarını çizmeleri istenmiştir.

- ✓ Yalnızca iki öğrenci (Ö.7, Ö.24) soruyu boş bırakmış hiçbir çizim ya da fikir belirtmemiştir.

- ✓ Öğrencilerin çizimleri incelendiğinde altı öğrencinin (Ö.9, Ö.10, Ö.15, Ö.18, Ö.20, Ö.27) lamba sayısını sabit tuttuğu, pil sayısını değiştirdiği devreler çizdiği görülmektedir.
- ✓ Beş öğrencinin ise (Ö.5, Ö.6, Ö.8, Ö.11, Ö.22) hem lamba sayısını hem de pil sayısını değiştirdiği devreler çizdiği görülmektedir.

Altıncı soruda dört tane devre şeması verilmiş ve bağımlı, bağımsız, kontrol edilen değişkenleri verilen devre şemalarını bulmaları istenmiştir.

- ✓ Yalnızca bir öğrenci (Ö.7) soruyu boş bırakarak fikrini belirtmemiştir.
- ✓ Altı öğrencinin (Ö.2, Ö.3, Ö.5, Ö.6, Ö.16, Ö.24) verilen değişkenlere uygun devreler yerine farklı devreler seçtiği görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bu konu ile ilgili yanlış öğrenmeler gerçekleştirdiğini göstermektedir. Aynı zamanda sentez basamağında yer alan bu sorunun öğrencilerin bilişsel alanda daha üst düzey davranışları gerçekleştiremediğini göstermektedir.

Sonuç olarak, ikinci konu (2. bölüm) "basit bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen değişkenler" ile ilgili öğrencilerin

- "Lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı artar" kavram yanılgısına sahip oldukları,
- Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler ile ilgili yanlış öğrenmeler gerçekleştirdikleri görülmektedir.

Konu ile ilgili kavram yanılgılarını gidermek, eksik ve hatalı bilgileri düzeltmek için bir sonraki derste öğrenciler ile tekrar elektrik devreleri kurulmuş lamba sayısı ve pil sayısında değişimler yapılarak lamba parlaklığı gözlemlenerek, devre şemaları çizilmiş ve değişkenler sırasıyla öğrenciler tarafından doğru bir şekilde oluşturulmuştur. Aynı zamanda EBA sisteminde yer alan alıştırmalar, testler ve Phet programında yer alan simülasyon deneyleri akıllı tahtadan öğrenciler ile yapılmış ve fen bilimleri ders kitabında konu ile ilgili alıştırmalar ve ünite sonunda yer alan testler yapılmıştır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışma sonunda elde edilen bulguların sonuçları ve benzer çalışmalardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Aynı zamanda konu ile ilgili yeni çalışmalara ışık tutması için önerilerde bulunulmuştur.

Araştırmada, 5.sınıf fen bilimleri dersi "elektrik devre elemanları" ünitesinin biçimlendirici değerlendirme sonucunda öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerine biçimlendirici değerlendirme uygulanırken kontrol grubu öğrencilerine yalnızca sonuç değerlendirme uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları, fen bilimleri dersine yönelik tutumları ve öğrencilerin 4 hafta sonra bilgilerinin kalıcılığına ait değişimler karşılaştırılmıştır.

Biçimlendirici Değerlendirmenin, 5. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Devre Elemanları Ünitesindeki Akademik Başarılarına Etkisi

Araştırma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyet dağılımları (Tablo 11) incelendiğinde yüzdelik dağılımları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (x^2=,586; p>0,05). Bu durum araştırma sonuçlarında cinsiyet dağılımının bir rolü olmadığını göstermektedir.

Araştırma öncesinde 5.sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birbirine benzer veya farklı gruplar olup olmadığını kontrol edebilmek için öğrencilerin birinci dönem fen bilimleri dersi akademik başarıları karşılaştırılmıştır. Tablo 17 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birinci dönem fen bilimleri dersi not

ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir (p>0,05). Deney ve kontrol grubu öğrencileri benzer özellik göstermektedir.

"Elektrik devre elemanları" ünitesi öğretimi öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından hazırlanan 25 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testi ön test şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde (Tablo 18) deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalaması X= 26,37 ,kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalaması X=27,11 olarak belirlenmiştir. Grupların başarı testi ön test puan ortalamaları arasında kontrol grubu lehine bir fark olmasına rağmen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05). Araştırma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cinsiyet dağılımı, akademik başarıları ve ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Bu durum deney ve kontrol grubu öğrencilerinin benzer ve grupların denk olduğunu göstermektedir. Araştırma öncesinde grupların denk olması istenilen bir durumdur.

"Elektrik devre elemanları" ünitesi öğretimi sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerine araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi son test şeklinde uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalaması X= 74,67 ,kontrol grubu öğrencilerinin X= 52,74 olarak belirlenmiştir. Grupların başarı testi son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir (Tablo 24).

Sonuç olarak deney grubu öğrencilerine uygulanan biçimlendirici değerlendirmenin ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan sonuç (ürün) değerlendirmenin fen bilimleri dersinde akademik başarıyı artırdığı görülmektedir. Fakat deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde artış göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerine uygulanan biçimlendirici değerlendirmenin, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan sonuç değerlendirmeye göre daha etkili olduğu ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını artırdığı görülmektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Hattie (2008)'in yaptığı çalışmasında öğrencilerin öğrenmesinde biçimlendirici değerlendirmenin çok büyük bir etki yarattığını ifade etmesi, Furtak ve arkadaşlarının (2016) yapmış olduğu çalışmada sınıflarda kullanılan biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrenci başarılarını artırdığını ifade etmesi, Metin ve Özmen'e (2010) göre biçimlendirici değerlendirme anlayışıyla yapılan

değerlendirme faaliyetlerinin öğrencilerin öğrenme kalitesini arttırmada, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerinde, kendi öğrenme düzeylerinin farkına varmalarında, özgüvenlerini geliştirmelerinde, eleştirel düşünmeyi öğrenmelerinde, zamanı etkili kullanmalarında ve motivasyonlarını arttırmada birçok olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Literatürde yer alan diğer çalışmalarda da (Wiliam, Lee, Harrison & Black, 2004; Brookhart, Moss & Long, 2007; Bell, Steinberg, Wiliam & Wylie, 2008) biçimlendirici değerlendirmenin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir. Biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine etkisini inceleyen çalışmalarda (M. Bulunuz & Bulunuz, 2016; Bulunuz, Kıryak, Tomaç, Karagöz v& Recepoğlu, 2017; Özmen & Metin, 2010; Yılmaz & Bulunuz, 2019) biçimlendirici değerlendirmenin kavramsal anlama düzeylerinde artışa neden olduğu saptanmıştır. Tüm bu araştırmaların sonucu bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yapılan bir çalışmada ise biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin başarısını artırmadığı, herhangi bir etkisi olmadığı belirtilmiştir (Mazzie, 2008).

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar ve benzer çalışmalardan elde edilen tüm bilgiler incelendiğinde biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerinin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığı görülmektedir. Bunun nedeni, öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme ile betimleyici geri dönüt alması, eğitim sürecinin öğrenciye yönelik yeniden planlanması ve öğretmenin ders sürecinde kendini değerlendirmesi, öğrencinin değerlendirme sürecine katılması olarak gösterilebilir.

Öz Değerlendirme Ölçeği ile Öğrencilerin Öz Yeterlilik Düzeyi

Araştırmacı tarafından öz değerlendirme ölçeği (formu), elektrik devre elemanları ünitesi öğretimi sonrasında deney grubu öğrencilerinin kendilerini değerlendirmeleri için hazırlanmıştır. Öz değerlendirme ölçeği 3'lü likert tipi 12 madde ve 4 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Öz değerlendirme ölçeğinde yer alan 3'lü likert tipi (evet = 3 puan, yardım alarak yapabilirim = 2 puan ve hayır = 1 puan şeklindedir) 12 madde, faktör 1 "devre elemanlarının sembollerle gösterimi" ve faktör 2 "elektrik devresi ve lamba parlaklığı" olmak üzere 2 faktörden oluşmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin faktör 1 " devre elemanlarının sembollerle gösterimi" yeterlilik düzeyi X= 3,00 ; faktör 2 "elektrik devresi ve lamba parlaklığı" yeterlilik düzeyi X= 2,75 ; toplam öz yeterlilik düzeyi ise X= 2,85 olduğu görülmektedir (Tablo 28). Sonuç olarak deney grubu öğrencilerinin elektrik devre

elemanları ünitesi öz yeterlilik düzeyleri oldukça yüksektir. Deney grubu öğrencilerinin elektrik devre elemanları ünitesinde yer alan davranışlara yeterli düzeyde sahip olduklarını düşündüklerini göstermektedir. Öğrencilerin başarı testi son test ortalama puanları ile öz değerlendirme ölçeğinden elde edilen öz yeterlilik algı düzeyleri analiz edildiğinde pozitif ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=,430$; $p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin elektrik devre elemanları ünitesinde kendilerini oldukça yeterli düzeyde gördükleri fakat başarı testi son testte orta düzeyde bir başarı ($X=74,67$) gösterdikleri görülmektedir (Tablo 29).

Biçimlendirici Değerlendirmenin, 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Tutumuna Etkisi

Araştırma öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından hazırlanan ve üç alt boyuttan oluşan Fen tutum ölçeği ön test şeklinde uygulanmıştır. Fen tutum ölçeğinde yer alan alt boyutlar sırasıyla incelendiğinde (Tablo 5) "fen bilimleri dersi yöntem ve tekniklerine karşı tutum" düzeyinin kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları X= 3.97 ,deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları X= 4,10 ; "fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum" düzeyinin kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları X= 3,86 ,deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları X= 4,06 ; "fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum" düzeyinin kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları X= 3,69 ,deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları X= 3,76 ;fen bilimleri dersi toplam tutum düzeyleri incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları X= 3,89 ,deney grubu öğrencilerinin ön test puan ortalamaları X= 4,03 olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fen tutum ölçeği ön test puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin fen tutumlarının daha yüksek olduğu fakat gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0,05$). Bu durum araştırma öncesinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin fen tutum düzeylerinin denk olduğunu ve grupların fen tutum düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Elektrik devre elemanları ünitesi öğretimi sonrasında kontrol ve deney grubu öğrencilerine Fen tutum ölçeği son test şeklinde uygulanmıştır. Fen tutum ölçeğinde yer alan üç alt boyut incelendiğinde (Tablo 20) "fen bilimleri dersi yöntem ve tekniklerine karşı tutum" düzeyinin kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları X= 3,59 ,deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları X= 4,22 ; "fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum" düzeyinin kontrol grubu öğrencilerinin son test puan

ortalaması X= 3,56 ,deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalamaları X= 4,24 ; "fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum" düzeyinin kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalaması X= 3,30 ,deney grubu öğrencilerin son test puan ortalaması X= 4,02 ; fen bilimleri dersi toplam tutum düzeyi incelediğinde kontrol grubu öğrencilerinin son test puan ortalaması X= 3,53 ,deney grubu öğrencilerinin son test puan ortalaması X= 4,19 olduğu görülmektedir. Fen tutum ölçeği son test verileri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin "fen bilimleri dersi yöntem ve tekniklerine karşı tutum", "fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum", "fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum" ve fen bilimleri dersi toplam tutum düzeylerinin, kontrol grubu öğrencilerinin tutum düzeylerinden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$), Bu durum biçimlendirici değerlendirmenin deney grubu öğrencilerinin fen tutum düzeylerini artırdığını göstermektedir.

Sonuç olarak biçimlendirici değerlendirme ile deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyi ve fen tutum düzeyleri kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir. Bu çalışma sonucunda biçimlendirici değerlendirmenin fen bilimleri dersinde akademik başarıyı ve fen tutum düzeylerini artırdığı söylenebilir.

Biçimlendirici Değerlendirmenin "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi Kavramsal Anlama Düzeylerinin Kalıcılığına Etkisi

5. sınıf "elektrik devre elemanları" ünitesi öğretiminden yaklaşık 4 hafta sonra araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi, kalıcılık testi şeklinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamaları X=68,15, kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puan ortalamaları X=44,59 olduğu ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluştuğu belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarından anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 26).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi ortalama puanları ile son test ortalama puanları karşılaştırıldığında her iki grubun son test ortalama puanlarının daha yüksek olduğu ve her iki grubun kalıcılık testi ortalama puanlarında bir düşüş olduğu belirlenmiştir. Fakat deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarındaki düşüş daha az gerçekleşirken, kontrol grubu öğrencilerinde daha fazla bir düşüş gerçekleşmiştir. Kalıcılık testi ortalama puanlarındaki bu düşüşün nedeni, öğretimin gerçekleşmesinden 4 hafta sonra kalıcılık

testinin yapılması ve 5. sınıf öğrencilerinin içerisinde bulunduğu dönem özellikleri düşünebilir. Aynı zamanda bu durum geçen zaman içerisinde bilgilerin bir kısmının unutulduğu ya da bazı konularda öğrencilerin kalıcı öğrenmeler gerçekleştiremediğini göstermektedir.

Sonuç olarak biçimlendirici değerlendirmenin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi ortalama puanları X=68,15 ,kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi ortalama puanları X=44,59 olarak belirlenmiştir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi ortalama puanlarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermektedir ($p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin biçimlendirici değerlendirme sonucunda yalnızca sonuç değerlendirmenin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini göstermektedir. Bu durum biçimlendirici değerlendirmenin, sonuç değerlendirmeye göre daha fazla kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Biçimlendirici Değerlendirmenin, 5.Sınıf Öğrencilerinin Sahip Olduğu Fen Tutumlarının Kalıcılığına Etkisi

5. sınıf "elektrik devre elemanları" ünitesinin öğretiminden 4 hafta sonra Taşkın ve Aksoy (2019) tarafından hazırlanan Fen tutum ölçeği kalıcılık testi şeklinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Fen tutum ölçeğinde yer alan üç alt boyut sırasıyla incelendiğinde (Tablo 22) deney grubu öğrencilerinin *fen bilimleri dersi yöntem tekniklerine karşı tutum* düzeyinin ortalama puanı X=4,26, kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı X=3,54 olduğu belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin tutum düzeyinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin "fen bilimleri dersinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine karşı tutum" düzeyinin ortalama puanı X=4,34 , kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı X=3,65 olduğu belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin tutum düzeyinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Deney grubu öğrencilerinin "fen bilimleri dersi içeriğine yönelik tutum" düzeyinin ortalama puanı X=3,96, kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı X=3,63 olduğu belirtilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı daha yüksek olmasına rağmen deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir ($p>0,05$). Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri toplam tutum düzeyleri incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ortalama puanı X=4,24 ,kontrol grubu öğrencilerinin ortalama puanı X=3,59 olduğu belirtilmiş ve deney grubu

öğrencilerinin toplam tutum düzeyinin anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. (Tablo 27). Bu durum biçimlendirici değerlendirmenin deney grubu öğrencilerinin fen tutum düzeylerinde yüksek ve kalıcı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Biçimlendirici değerlendirme deney grubu öğrencilerinin Fen bilimleri dersine karşı daha yüksek bir tutum düzeyi oluşturduğu ve bu yüksek tutum düzeyini kalıcı hale getirdiği söylenebilir. Bu çalışma biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin fen tutum düzeylerini artırdığını ve kalıcı yüksek tutum düzeyleri oluşturduğunu göstermektedir.

Öneriler

2018 MEB fen bilimleri öğretim programında yer alan ölçme ve değerlendirme yaklaşımında her bireyin aynı olmadığına, ölçme değerlendirme sürecinin çeşitli ve esnek bir anlayışla yürütülmesi gerektiğine ve öğretmenlerin ölçme değerlendirme uygulamalarında özgün ve yaratıcı olmaları gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Programda yer alan ölçme ve değerlendirme anlayışı ilkeler halinde belirtilmiştir. Bu ilkelerden bazıları; *"eğitimin ayrılmaz bir parçası olan ölçme ve değerlendirme, eğitim süreci boyunca devam eder ve her bir ölçme sonucu süreç ile birlikte ele alınır, bütün öğrenciler bireysel farklılıklara sahiptir bu nedenle tek tip bir ölçme değerlendirme anlayışı uygun değildir, çok odaklı bir ölçme değerlendirme anlayışı esas alınmalı öğretmen ve öğrenciler ölçme ve değerlendirme uygulamalarına birlikte aktif katılım sağlamalıdır, ölçme ve değerlendirme yapılan konu ile ilgili öğrencilerin zamanla başarı, tutum, ilgi, değer gibi özellikleri değişiklik gösterebilir bu nedenle öğrencilerin sahip olduğu bu özelliklerin tek bir seferde ölçülmesi yerine süreç içerisinde değişimlerini gösteren ölçümler yapılması gerekmektedir"* şeklinde ifade edilir (MEB, 2018). 2018 fen bilimleri öğretim programında yer alan ölçme ve değerlendirme anlayışına yön veren bu ilkeler biçimlendirici değerlendirmeyi ifade etmektedir ve sonuç odaklı ölçme değerlendirme anlayışının değişmesi gerektiğine vurgu yapılarak biçimlendirici değerlendirmenin önemi üzerinde durmaktadır. Fen bilimleri derslerinde iyi bir değerlendirme yapılabilmesi için biçimlendirici değerlendirmeye önem verilmelidir. Değerlendirme sürecinde en çok paya sahip olan sonuç değerlendirmenin yerine biçimlendirici değerlendirmenin tercih edilerek payının artış göstermesi sağlanmalıdır (M. Bulunuz & Bulunuz, 2013). Bu çalışmada, 2018 MEB fen bilimleri öğretim programında vurgu yapılan ve esas ilkelerinde yer alan biçimlendirici değerlendirmeye yer verilmiştir ve öğrencilerin biçimlendirici değerlendirme ile akademik başarı ve tutum düzeylerinde anlamlı ve yüksek bir düzeyde farklılık olduğu görülmektedir. 5.sınıf öğrencilerinin biçimlendirici değerlendirme ile kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiği, kalıcı yüksek tutum

düzeyleri oluşturduğu görülmektedir. Bu nedenle fen bilimleri dersinde öğrencilerin süreç içerinde kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmesi ve kalıcı yüksek tutum düzeyleri oluşturabilmesi için biçimlendirici değerlendirmeye yer verilerek öğrencilerin ölçme değerlendirme sürecine aktif katılımı sağlanmalıdır.

Biçimlendirici Değerlendirme Alanında Yapılacak Yeni Araştırmalara Öneriler

- Fen bilimleri alanında biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının yer aldığı çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Fen bilimleri alanında daha fazla sayıda çalışmaya yer verilmelidir.
- Bu çalışmada yalnızca 5.sınıf öğrencileri ile biçimlendirici değerlendirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda farklı öğrenci grupları (6, 7 ve 8.sınıf öğrencileri) ile çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışma, biçimlendirici değerlendirme uygulamaları 5.sınıf "elektrik devre elemanları" ünitesi ile sınırlı tutulmuştur. 5.sınıf müfredatında yer alan diğer ünite ya da konular içinde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına yer verilmelidir.
- Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarında öz değerlendirme ve akran değerlendirmenin birlikte yapılması önerilmektedir. Bu çalışmada yalnızca öz değerlendirmeye yer verilmiş akran değerlendirme yapılmamıştır. Öz ve akran değerlendirmenin yapıldığı çalışmalara yer verilerek literatür zenginleştirilebilir.
- Literatür incelendiğinde biçimlendirici değerlendirme alanında yapılan çalışmaların birçoğu yabancı dil öğretim sürecinde gerçekleştiği görülmektedir. Fakat fen bilimleri, matematik, Türkçe dersi alanlarında da biçimlendirici değerlendirme çalışmaları yapılmalı ve literatüre katkıda bulunulması önerilmektedir.
- Biçimlendirici değerlendirme alanında yapılmış olan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenebilir, süreç içerisinde yapılan ölçme değerlendirme etkinliklerinin sayısı ve çeşitliliği artırılabilir.
- Biçimlendirici değerlendirmenin tüm aşamaları araştırmacı tarafından çok iyi bilinmelidir. Eğitim sürecinde çok önemli bir yere sahip olan 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planlarında bir önceki derste öğrencilerin öğrenme güçlüğü yaşadığı konuların yer aldığı etkinlikler de bulunmalıdır.

- 5.sınıf “elektrik devre elemanları” ünitesi için 2018 fen bilimleri öğretim programında önerilen süre 4 hafta ile sınırlı tutulmuştur fakat bu çalışma planlı bir şekilde yürütülmesine karşın 5 haftalık bir süreçte gerçekleşmiştir. Biçimlendirici değerlendirmenin zaman alıcı bir değerlendirme olduğu görülmektedir bu nedenle araştırma öncesinde çalışma süreci önceden planlanmalı ve titizlikle takip edilmelidir.
- Bu çalışmada biçimlendirici değerlendirme için çalışma kağıtlarına ve öz değerlendirme formuna (ölçek) yer verilmiş ve öğrencilere bu veriler üzerinden geri dönütler yapılmıştır. Bunun yerine Kahoot, Plickers gibi teknolojinin yer aldığı uygulamalar kullanılarak hem öğrencilerin teknoloji ile olan bağının artırılması hem de öğrencilere anında geri dönüt verilmesi sağlanabilir.
- Bu çalışmada konu ve ünite sonunda öğrencilere çalışma kağıtları (kısa sınavlar) uygulanarak biçimlendirici değerlendirmenin etkisi incelenmiştir. Bazı çalışmalarda biçimlendirici yoklama soruları ile biçimlendirici değerlendirmenin etkisi incelenmiştir. 5.sınıf elektrik devre elemanları ünitesi biçimlendirici yoklama soruları ile öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri incelenebilir.

Öğretmenlere ve Milli Eğitime Yönelik Öneriler

- Bu çalışma sonucunda biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin fen bilimleri dersi başarılarını ve fen tutumlarını artırdığı ve sonuç değerlendirmeye göre daha fazla kalıcılığı sağladığı görülmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin sonuç değerlendirme yerine biçimlendirici değerlendirmeye daha fazla zaman ayırmaları önerilebilir.
- Öğrencilerin öğrenme güçlüğü yaşadığı konularda örneğin; bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler vb. konularda biçimlendirici değerlendirme çalışmaları yapılarak öğrencilerin süreç içerisinde değerlendirilmesi sağlanabilir.
- Bu araştırmada 5.sınıf öğrencileri ile biçimlendirici değerlendirme çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılacak yeni çalışmalarda farklı yaş grupları tercih edilebilir. Özellikle öz ve akran değerlendirmenin gerçekleştirilmesi göz önünde bulundurulduğunda üst sınıflar ile çalışmaların yapılması önerilebilir.
- Biçimlendirici değerlendirme, sonuç (ürün) değerlendirmeye göre oldukça zaman alıcı bir değerlendirmedir. Bu nedenle öğretmenlerin ders sürecini iyi planlamaları gerekmektedir.

- Biçimlendirici değerlendirme sürecinde öğrencilere kısa zamanda geri dönütler verilmelidir. Öğrencilere özellikle çalışma kağıtları üzerinden betimleyici geri dönütler verilmesi değerlendirme sürecinde öğrenmeyi daha da etkili hale getirmektedir.
- Çalışma öncesinde öğrencilere biçimlendirici değerlendirme hakkında bilgi verilmelidir ve konu ya da ünite ile ilgili öğrenme hedefleri önceden öğrenciler ile belirlenmelidir, süreç sonunda öğrencinin kendini bu hedefler ışığında değerlendirmesi beklenmelidir.
- 2018 MEB fen bilimleri öğretim programında yer alan biçimlendirici değerlendirmenin ders kitapları içerisine entegre edilerek konu/ünite sonunda öz ve akran değerlendirme formlarının bulunması önerilebilir.
- MEB fen bilimleri ders kitaplarında biçimlendirici yoklama sorularına, kısa sınavlara yer verilerek biçimlendirici değerlendirme uygulamaları üzerinde durulmalıdır.
- Biçimlendirici değerlendirmenin amacına ulaşılabilmesi için ders süreci iyi bir şekilde planlanmalı, öğretmenler biçimlendirici değerlendirme ile ilgili tüm sürece hakim olmalıdır.

Sonuç olarak, bu çalışmada 5.sınıf öğrencilerinin elektrik devre elemanları ünitesinde kazanması beklenilen kazanımların 5E öğrenme modeli ile zenginleştirilmiş biçimlendirici değerlendirmenin öğrencilerin akademik başarılarını ve fen tutumunu artırdığı ve kalıcı hale geldiği görülmektedir. Bu nedenle yapılacak olan çalışmalarda biçimlendirici değerlendirmenin eğitim-öğretim süreci boyunca yapılması ve tüm fen bilimleri dersi konu ve ünitelerinde kullanılması önerilmektedir. Öğretim sürecinde yalnızca sonuç (ürün) değerlendirme yerine tüm öğretmenlerin biçimlendirici değerlendirme uygulamalarına da yer vermesi ve öğrencilerin, sürecin ve öğretmenin kendisini değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Ağgül Yalçın, F., Avinç Akpınar, İ., Canpolat, N., Bayrakçeken, S., Çelik, S. & Karaman, S. (2017). 5E öğrenme modeli ve kimya öğretimindeki uygulamaları. A. Ayas, M. Sözbilir (Ed.), *Kimya öğretimi:öğretmen eğitimcileri, öğretmenler ve öğretmen adayları için iyi uygulama örnekleri* içinde (s, 220-239). Ankara: Pegem.

Akan, A. & Üstündağ, M. (2020-2021). *5.sınıf zoom fen bilimleri 10 deneme.* Ankara: Günay.

Akıncı, B. (2021). *5.sınıf enerji 5+5 fen bilimleri deneme sınavı.* Ankara: Palme.

Akman, S., & Özdilek, Z. (2018, Kasım). Maddenin tanecikli yapısı konusunda öğrencilerin kavramsal anlamalarının biçimlendirici yoklama soruları ile değerlendirilmesi. *ACJES*, *2*(2), 106-119.

Aksu R., Eser M. T., Güzeller C. O. (2017). *Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile yapısal eşitlik modeli uygulamaları*. Ankara: Detay.

Altunışık R., Coşkun R., Bayraktaroğlu S., Yıldırım E. (2007*), Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamalı.* İstanbul: Sakarya.

Atabey, N. & Kuloğlu, H. (2017). *Modüler piramit sistemiyle konu anlatımı ve soru çözümü 5.sınıf fen bilimleri.* İstanbul: Karekök.

Ateş, S. & İnaltun, H. (2018). *Fen bilimleri sınıflarında biçimlendirici ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Palme.

Ayas Kör, S. (2006). *İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinde "yaşamımızdaki elektrik" ünitesinde görülen kavram yanılgılarının giderilmesinde bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Bayrak, N. & Doğan, S. (2018). Biyoloji öğretmen dönütlerinin biçimlendirmeye yönelik ölçme değerlendirme açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18*(2), 752-774.

Bell, C., Steinberg, J., Wiliam, D., & Wylie, C. (2008, Mart). Formative assessment and teacher achievement: Two years of implementation of the Keeping Learning on Track Program. Paper presented at the annual meeting of the National Council on Measurement in Education, New York.

Berry, R. (2008). Assessment for learning. Hong Kong University Press.

Biçer, A. (2019). *Stem yaklaşımına dayalı elektrik devre elemanları konusu öğretiminin 5. sınıf özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

Bilir, U. & Özkan, M. (2018). Fen bilimleri öğretiminde araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 31*(1), 223-256.

Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *5*(1), 7-74.

Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability (formerly: Journal of Personnel Evaluation in Education)*, *21*(1), 5-8.

Bozat, Ö. & Yıldız, A. (2015). 5. Yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenme amaçlı yazma etkinliklerinden mektubun başarıya etkisi. *Education Sciences (NWSAES), 10*(4), 291-304.

Bozkurt, E. & Demir, R. (2013). Öğrenci görüşleriyle akran değerlendirme: Bir örnek uygulama. *İlköğretim Online, 12*(1), 241-253.

Brookhart, S. M., Moss, C. M., & Long, B. A. (2007). A cross-case analysis of teacher inquiry into formative assessment practices in six Title I reading classrooms. http://www.castl.duq.edu/Castl_TechReports.htm sayfasından erişilmiştir.

Bulunuz, M. & Yılmaz, G. (2021). Astonomi öğretiminde biçimlendirici değerlendirme uygulamaları. S. Karaçam (Ed.), *Etkinliklerle astronomi öğretimi* (s, 336-352). Ankara: Palme.

Bulunuz, M., & Bulunuz, N. (2013, Aralık). Fen öğretiminde biçimlendirici değerlendirme ve etkili uygulama örneklerinin tanıtılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 10*(4), 119-135.

Bulunuz, M., & Bulunuz, N. (2014, Temmuz). Fen öğretiminde biçimlendirici değerlendirme ve etkili uygulama örneklerinin tanıtılması II. *Yeni Türkiye Dergisi, 10*, 1278-1283.

Bulunuz, M., & Bulunuz, N. (2016). Biçimlendirici değerlendirme sorusu kullanılarak lise öğrencilerine eylemsizlikle ilgili yapılan öğretimin değerlendirilmesi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED), 6*(2), 50-62.

Bulunuz, N., & Bulunuz, M. (2017). Biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının lise öğrencilerinin denge ve tork kavramlarını anlamalarına etkisinin değerlendirilmesi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED), 7*(1), 21-33. http://www.ated.info.tr/index.php/ated/issue/view/13 adresinden erişildi.

Bulunuz, M., Kıryak, Z., Tomaç, B., Karagöz, F., & Recepoğlu, B. (2017). Evaluation of formative assessment-based teaching practices: an action research. *Turkish Journal of Teacher Education, 6*(2), 101-123

Büyüköztürk, Ş. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri (26 b.).* Ankara: Pegem

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem.

Çakmak, T. (2017). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "vücudumuzdaki sistemler" ünitesinin biçimlendirici değerlendirme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine olan etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Çıkrıkçı, R. N. (2019). Öğrenme, öğretim ve değerlendirme arasındaki ilişkiler. R. N. Çıkrıkçı (Ed.). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s. 2-3). Ankara: Anı.

Çokluk Ö., Şekercioğlu G., Büyüköztürk Ş. (2012), *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: spss ve lısrel uygulamaları*. Ankara: Pegem.

Coşkun, E. & Tamer, M. (2015). Yazma eğitiminde geri bildirim türleri ve kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12*(32), 337-372.

Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Fort Worth: Holt, Rinehart and Winston Inc.

Crooks, T. J. (1988). The impact of classroom evaluation practices on students. Review of Educational Research, 58(4), 438-481.

Decristan, J., Klieme, E., Kunter, M., Hochweber, J., Bütnerr, G., Fauth, B., Hondrich, A. L., Rieseri Svenja, R., Hertel, S. & Hardy, I. (2015). Embedded formative assessment and classroom process quality: How do they ınteract in promoting science understanding. *American Educational Research Journal, 52*(6), 1133-1159.

Demir, A. & Sezek, F. (2015). 5. sınıf elektrik ünitesinin öğretilmesinde, işbirlikli-birlikte öğrenme ve yarı aktif öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(2), 223-243.

Demir, N., Kızılay, E., & Bektaş, O. (2016). 7.sınıf çözeltiler konusunda başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 10*(1), 209-237.

Doğanay, K. & Bal, E. (2020-2021). *5.sınıf etkinlikli fen kitabı.* Ankara: Günay.

EBA Yayınları (t.y.). https://ders.eba.gov.tr/, sayfasından erişilmiştir.

EBA Yayınları (t.y.). https://iys.eba.gov.tr/, sayfasından erişilmiştir.

Furtak, E. M., & Ruzi-Primo, M. A. (2008). Making students' thinking explicit in writing and discussion: An analysis of formative assessment prompts. *Science Education, 92*(5), 799-824.

Furtak, E. M., Kiemer, K., Circi, R. K., Swanson, R., de León, V., Morrison, D. & Heredia, S. C. (2016). Teachers' formative assessment abilities and their relationship to student learning: findings from a four-year ıntervention study. *Instructional Science, 44*(3), 267-291.

Güler, N. (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem.

Gülleroğlu, H. D. (2017). Eğitim hedeflerinin sınıflaması ve test planının tasarlanması. R. N. Demirtaşlı (Ed.). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s. 101-144). Ankara: Anı.

Gülleroğlu, H. D. (2019). Eğitim hedeflerinin sınıflaması ve test planının tasarlanması. R. N. Çıkrıkçı (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s, 113-117). Ankara: Anı.

Harman, G. & Çökelez, A. (2019). Lamba parlaklığı konusunda değişkenleri belirleme ve kontrol etmenin öğretiminde anoloji kullanımının etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 12*(1), 369-400.

Hastürk, G. (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programı. G. Hastürk (Ed.). *Teoriden pratiğe fen bilimleri öğretimi* içinde (s. 5-11). Ankara: Pegem.

Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81-112.

Hattie, J. (2008). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. *British Journal of Educational Studies*, *2*(3), 26-36.

Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement.* Londra: Routledge.

İnaltun, H., & Ateş, S. (2018). Fen bilimleri eğitiminde biçimlendirici değerlendirme: literatür taraması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 38*(2), 567-613.

İnaltun, H. (2019). *Fen bilgisi öğretmenleri için geliştirilen biçimlendirici değerlendirmeye yönelik hizmet içi eğitim modülünün etkinliğinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karekök Yayınları (t.y.). http://www.karekokogretmen.com/?a=frontpage, sayfasından erişilmiştir.

Kerim Hocam (t.y.). 5. Sınıf MEB sınavları çıkmış sorular. https://www.kerimhoca.com/5-sinif-meb-sinavlari-cikmis-sorular-iokbs-pybs/ sayfasından erişilmiştir.

Kıryak, Z., Bulunuz, N., & Zeybek, Ö. (2015). Biçimlendirici yoklama soruları ile 7.sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (NEF-EFMED, 9*(2), 38-60.

Kıvılcım, H. (2019). *Argümantasyon etkinliklerinin bilimin doğası algısı üzerine etkisine yönelik bir eylem araştırması: 5. sınıf elektrik devre elemanları.* Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Kilmen, S. (2019). Madde analizi, madde seçim ve yorumlanması. R. N. Çıkrıkçı (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s, 328-329-333). Ankara: Anı.

Kilmen, S. (2019). Ölçme ve değerlendirmede temel kavramlar. R. N. Çıkrıkçı (Ed.). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s. 41). Ankara: Anı.

Koç, E. & Masal, M. (2020). Examination of secondary school mathematics teachers' feedbacks used in lesson processes according to grade levels. *International Journal of Educational Studies in Mathematics (IJESIM), 7*(2), 135-150.

Koray, Ö. (2018). Değerlendirmede geribildirim sürecinin kullanılması. O. Karamustafaoğlu, Ö. Tezel, U. Sarı (Ed.), *Güncel yaklaşım ve yöntemlerle etkinlik destekli fen öğretimi* içinde (s, 550-572). Ankara: Pegem.

Kozcu Çakır & Güven, G. (2019). 5E öğrenme modelinin fen bilimleri derslerinde kullanımının akademik başarı ve derse yönelik tutumuna etkisine ilişkin: meta analiz çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 48*(2), 1111-1140.

Küçükyılmaz, E. A. (2016). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ş. S. Anagün, & N. Duban (Ed.). *Fen bilimleri öğretimi* (s. 59). Ankara: Anı.

Mazzie. D. D. (2008). The effects of professional development related to classroom assessment on student achievement in science. Doctoral Dissertation, University of South Carolina, Columbia.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı.* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı.* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Moss, C. M. & Brookhart, S. M. (2009). *Advancing formative assessment in every classroom: A guide for instructinal leaders.* Virginia: ASCD.

Nacaraoğlu, O., Bektaş, O., & Kızkapan, O. (2020). Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Education Journal, 28*(1), 36-51.

Nitko, A. J. (2004). Educational assessment of students. (4th edition). New Jersey: Pearson Education.

Nolen, S. B. (2011). The role of educational systems in the link between formative assessment and motivation. Theory Into Practice, 50(4), 319-326.

Olğun, M. (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde öz ve akran değerlendirme uygulamalarının yer aldığı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı, tutum ve bilişüstü becerilerine etkisi,* Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Özdamar K., (2013a). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi – 1*, Eskişehir: Nisan.

Özdamar K., (2013b). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi – 2*. Eskişehir: Nisan.

Özer Özkan, Y. (2019). Ölçme ve değerlendirme ile ilgili temel kavramlar. B. Çetin (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s, 1-22). Ankara: Anı.

Özkan, G. & Sezgin Selçuk, G. (2018). Yaşam temelli öğrenme. B. Akçay (Ed.), *Fen bilimleri eğitimi alanındaki öğretme ve öğrenme yaklaşımları* içinde (s. 233- 242). Ankara: Pegem.

Özkan, Y. Ö. (2019). Ölçme ve değerlendirme ile ilgili temel kavramlar. B. Ç. (Ed.) *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde (s. 16-17). Ankara: Anı.

Özmen, M., & Metin, H. (2010). Biçimlendirici değerlendirmeye yönelik öğretmen adaylarının düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi, 187*(1), 293-310.

Öztürk, R. (2022). *Fen eğitiminde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin öğrenme yaklaşımlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Pabuçcu, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gaz basıncıyla ilgili bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme seviyeleri. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi, 1*(2), 1-24.

Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2007). Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. Journal of Research in Science Teaching, 44(1), 57-84.

Sadi, Ö. (2019). Fen biliminin temel kavramları ve öğretimi. N. Y. Yılmaz (Ed.). *İlkokulda temel fen bilimleri* içinde (s. 30-34). Ankara: Nobel.

Sontay, G., & Karamustafaoğlu, O. (2020). Fen bilimleri dersi "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesine yönelik başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi GEFAD / GUJGEF, 40*(2), 511-551.

Şarman, İ. (2019). *5.sınıf fen bilimleri soru bankası.* İstanbul: Karekök.

Şaşmaz Ören, F. (2016). Fen bilimlerinde alternatif ölçme-değerlendirme. Ş. S. Anagün ve N. Duban (Ed.). *Fen bilimleri öğretimi* içinde (s, 292). Ankara: Anı.

Şenocak, K. Z. (2018). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 5.sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkileri.* Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

Şeremet, Ş., Kızılay, E. & Öner Armağan, F. (2022). Fen eğitiminde 5E öğrenme modeli ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *SDU International Journal of Educational Studies (SDU IJES), 9*(1), 1-16.

Smith, E., & Gorard, S. (2005). 'They don't give us our marks': the role of formative feedback in student progress. Assessment in Education: Principles, Policies & Practice, 12(1), 21-38.

Taşkın, G., & Aksoy, G. (2019, Ekim). Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme; geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6*(12), 22-35.

Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme.* Ankara: Yargı.

Tunstall, P. & Gipps, C. (1996). Teacher feedback to young children in formative assessment: A typology. *British Educational Research Journal, 22*(4), 389-404.

Unaş, F. (2021). *Fen eğitiminde biçimlendirici değerlendirme uygulamalarının öğrencilerin öz-düzenlemeli öğrenme becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.

Uştu, H. & Mentiş Taş, A. (2019). Dünyada ve ülkemizde fen eğitimi ve fen bilimleri öğretim programları. N. Yıldız (Ed.), *İlkokulda temel fen bilimleri* içinde (s, 103-104). Ankara: Nobel.

Ünver, E., Yancı, M. V. & Arslan, Z. (2019-2020). *MEB fen bilimleri ders kitabı (5.sınıf).* Ankara: Dikey.

Ürün, N. (2015). *Süreç değerlendirme yönteminin 7.sınıf "güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.

Weurlander, M., Söderberg, M., Scheja, M., Hult, H., & Wernerson, A. (2012). Exploring formative assessment as a tool for learning: students' experiences of different

methods of formative assessment. Assessment & Evaluation in Higher Education, 37(6), 747-760.

Wiliam, D., Lee, C., Harrison, C. & Black, P. (2004). Teachers developing assessment for learning: Impact on student achievement. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 11(1), 49-65

Yalaki, Y. (2010). Simple formative assessment, high learning gains in college general chemistry. *Eurasian Journal of Educational Research, 40*, 223-241.

Yalaki, Y. (2016). *Etkinliklerle bilimin doğasının öğretimi. Ankara: Pegem*

Yeni Slayt (t.y.) *Clipart mutlu kıvırcık saçlı erkek çocuk.* http://www.yenislayt.com/materyal/11245-clipart-mutlu-kivircik-sacli-erkek-cocuk, sayfasından erişilmiştir.

Yeni Slayt (t.y.). *Clipart kısa pantolonlu kıvırcık Salı erkek çocuk,* http://www.yenislayt.com/materyal/10305-clipart-kisa-pantolonlu-kivircik-sacli-erkek-cocuk, sayfasından erişilmiştir.

Yeni Slayt (t.y.). *Clipart mavi benekli elbiseli kız çocuğu.* http://www.yenislayt.com/materyal/11246-clipart-mavi-benekli-elbiseli-kiz-cocugu, sayfasından erişilmiştir.

Yeni Slayt (t.y.). *Clipart turuncu elbiseli kız çocuğu,* http://www.yenislayt.com/materyal/11244-clipart-turuncu-elbiseli-kiz-cocugu, sayfasından erişilmiştir.

Yılmaz, E., Köseoğlu, E. & Yıldırım, Y. (2020). 4.sınıf "basit elektrik devreleri" ünitesi için bir öğretim materyali tasarımı ve tasarıma yönelik öğretmen ve öğrencilerin görüşleri. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi 2*(2), 100-109.

Yılmaz, G., & Bulunuz, M. (2019). Evaluating the effect of formative assessment based learning on students' understanding regarding basic astronomical concepts. *European Journal of Education Studies, 6*(4), 212-235.

Yin, Y., Shavelson, R. J., Ayala, C. C., Ruiz-Primo, M. A., Brandon, P. R., Furtak, E. M., Tomita, M. K., & Young, D. B. (2008). On the impact of formative assessment on

student motivation, achievement, and conceptual change. Applied Measurement in Education, 21(4), 335-359.

Yin, Y., Tomita, M. K. & Shavelson, R. J. (2014). Using formal embedded formative assessments aligned with a short-term learning progression to promote conceptual change and achievement in science. International Journal of Science Education, 36(4), 531-552.

Yücel, T. (2012). *Fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesi problemlerinin çözümünde kullanılan öğrenme stratejileri.* Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

EKLER

EK-1. Etik Kurulu Araştırma İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 25.03.2022-E.317169

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-317169 25.03.2022
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Özge GARGIN'ın, Prof.Dr.İlbilge DÖKME'nin** danışmanlığında yürüttüğü ***"5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi 'Elektrik Devre Elemanları' Ünitesinin Biçimlendirici Değerlendirme ile Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi'*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **08.03.2022** tarih ve **05** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Araştırma Kod No: 2022 - 345

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste
DAĞITIM
Gereği:
Sayın Prof. Dr. İlbilge DÖKME

Bilgi:
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu :BSD0K0HL32 Belge Takip Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/gazi-universitesi-ebys

Emniyet Mahallesi Bandırma Caddesi No :6/1 06560 Yenimahalle/ANKARA
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/
Kep Adresi: gaziuniversitesi@hs01.kep.tr
Bilgi için :Ayfer Çekmez
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No:202 38 81

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-2. Yozgat İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzni

T.C.
YOZGAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-55005497-20-49245007
Konu : Araştırma İzni
(Özge GARGIN)

09/05/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığının 21/01/2020 tarihli ve 1563890 sayılı Araştırma Uygulama İzinleri 2020/2 Nolu Genelgesi.
b) Gazi Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 06/05/2022 tarihli ve E-17311665-044-354350 (49129966) sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Özge GARGIN'ın, Prof. Dr. İlbilge DÖKME danışmanlığında yürüttüğü "5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesinin Biçimlendirici Değerlendirme ile Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi" konulu tez çalışmasını ilimiz Aydıncık İlçesinde bulunan resmi ortaokullarda uygulayabilmesi isteğine ait ilgi (b) yazı ve ekleri ilişikte sunulmuştur.

Söz konusu araştırmanın, ilgi (a) Genelge, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına aykırılık teşkil etmeyecek, eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde ve gönüllülük esaslı olmak koşuluyla; 2021-2022 eğitim öğretim yılı içerisinde ilimiz Aydıncık ilçesinde bulunan resmi ortaokullarda uygulanmasında herhangi bir sakınca bulunmamakta olup Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Yusuf YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
09/05/2022

Halil DALAK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ekler:
1-Kontrol Çizelgesi (1 Sayfa)
2-İlgi (b) yazı ekleri (66 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Yeni Valilik Binası İl Milli Eğitim Müdürlüğü
Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü (AR-GE)
Telefon No : 0 (354) 280 66 78
E-Posta: arge66@meb.gov.tr
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: E.YILDIZ
Unvan : Teknisyen
İnternet Adresi: yozgat.meb.gov.tr
Faks: 0 (354) 280 66 69

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden a127-35f8-3c2b-9f1a-0b84 kodu ile teyit edilebilir.

EK-3. Fen Tutum Ölçeği (Taşkın & Aksoy, 2019)

EK-1 **FEN TUTUM ÖLÇEĞİ**

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçek ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutumunu belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Sorulara vereceğiniz cevaplar sadece istatistiksel veri olarak kullanılacaktır. Bu yüzden isminizi vermeniz gerekmemektedir. Ölçekteki soruları içtenlikle cevaplamanız araştırmanın amacına ulaşmasında etkili olacaktır. Lütfen ölçekte boş soru bırakmayınız.

İlgilerinizden dolayı teşekkür ederim.

BÖLÜM-I

1-Cinsiyetiniz:
( )Kız ( ) Erkek

2-Fen yazılısında aldığınız yazılı notları ortalaması:
( ) 0 44 ( ) 45 54 ( ) 55 69 ( ) 70 84 ( ) 85 100

3-Anne ve Babanızın Öğrenim Durumu:

	Anne	Baba
Okuma yazma bilmiyor	( )	( )
İlköğretim	( )	( )
Lise	( )	( )
Üniversite	( )	( )
Lisans Üstü	( )	( )

BÖLÜM-II

-Fen Bilimleri Dersi Yöntem Tekniklerine karşı Tutumu-

MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1.Fen Bilimleri dersine arkadaşlarımla beraber çalışmak hoşuma gidiyor					
2. Fen Bilimleri dersinde arkadaşlarımla çalışmak bireysel çalışmaktan daha eğlenceli geliyor.					
3. Fen Bilimleri dersi ödevlerini yapmak eğlenceli geliyor.					
4. Fen Bilimleri derslinde proje yapmak diğer bilim dallarını da ilgilendirdiği için hoşuma gidiyor					
5. Fen Bilimleri dersinde yaptığımız deneyler matematik, mühendislik gibi alanlara olan ilgimi artırıyor.					
6. Fen Bilimleri dersi fen ile ilişkilendirilen bilim dallarına (Matematik, mühendislik) olan ilgimi artırıyor.					

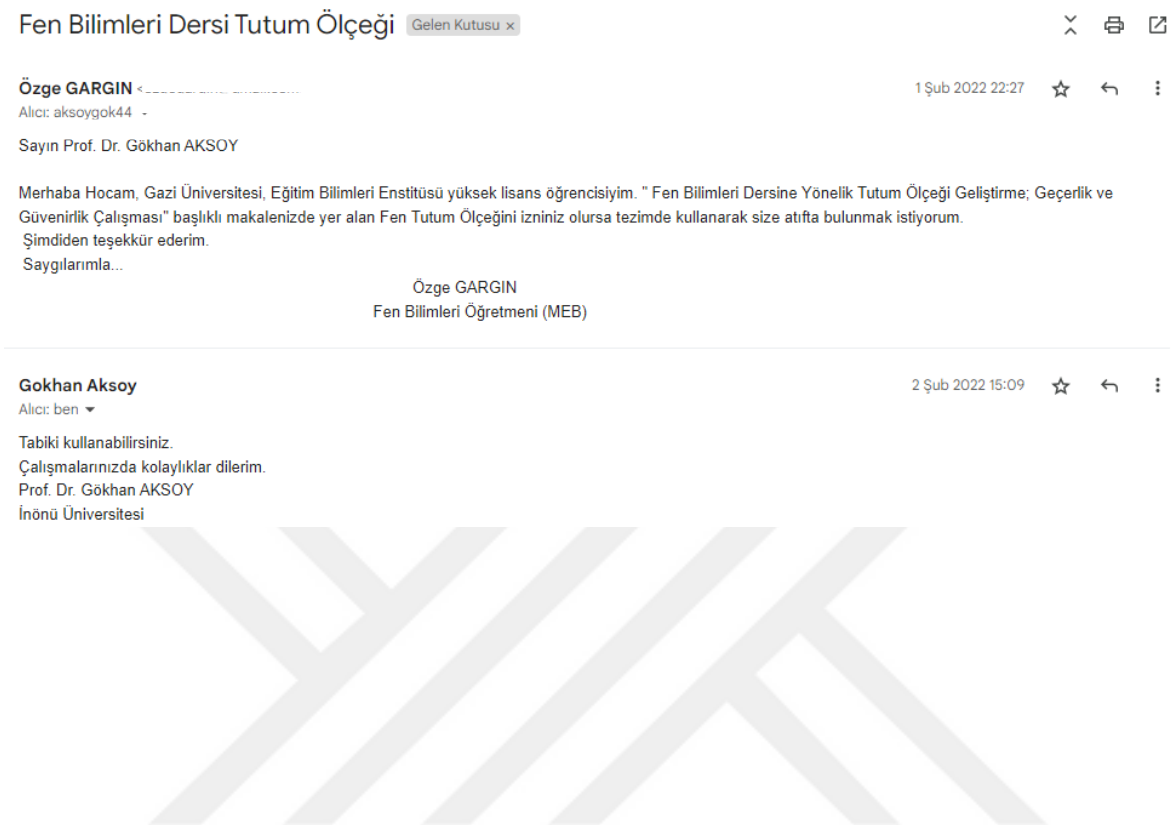
- Fen Bilimleri Dersinin Günlük Hayatla İlişkilendirilmesine karşı Tutumu-

MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
7. Fen bilimleri dersini günlük hayatın bir parçası olarak görüyorum					
8. Fen Bilimleri dersinde öğrendiğim bilgilerin günlük hayatta teknolojiyi kullanırken karşılaştığım problemleri çözmede bana yardımcı olduğunu düşünüyorum					
9. Fen Bilimleri dersine günlük hayatta kullandığımız teknolojiyle ilişkilendiriyorum.					
10. Fen dersinde araştırma yaparken ders kaynaklarına kolaylıkla ulaşabiliyorum.					

-Fen Bilimleri Dersi İçeriğine Yönelik Görüşler-

MADDELER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
11. Fen bilimleri ders kitabı etkinlikleri teknolojiyi kullanmayı gerektiriyor.					
12. Fen Bilimleri dersinin konularını diğer bilim dallarıyla ilişkilendirebilmek ilgimi çekiyor.					

EK-4. Fen Tutum Ölçeği İzni



Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Gelen Kutusu ×

Özge GARGIN <[redacted]> 1 Şub 2022 22:27

Alıcı: aksoygok44

Sayın Prof. Dr. Gökhan AKSOY

Merhaba Hocam, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisiyim. " Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme; Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması" başlıklı makalenizde yer alan Fen Tutum Ölçeğini izniniz olursa tezimde kullanarak size atıfta bulunmak istiyorum.
Şimdiden teşekkür ederim.
Saygılarımla...

Özge GARGIN
Fen Bilimleri Öğretmeni (MEB)

Gokhan Aksoy 2 Şub 2022 15:09

Alıcı: ben

Tabiki kullanabilirsiniz.
Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.
Prof. Dr. Gökhan AKSOY
İnönü Üniversitesi

EK-5. Öz Değerlendirme Formu (Ölçeği)

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

AD:

SOYAD:

Bu form 5.sınıf "Elektrik Devre Elemanları" ünitesi sonunda kazanılması beklenen davranışların değerlendirilmesinin yapıldığı bir formdur.

Aşağıda "Elektrik Devre "Elemanları" ünitesine ait ifadeler yer almaktadır. Bu ifadeleri dikkatlice okuyunuz ve her bir ifadeyi karşısında yer alan "Evet", "Yardım alarak yapabilirim" ve "Hayır" cevaplarından size uygun olduğunu düşündüğünüz bir tanesini (X) işareti ile işaretleyiniz.

Davranışlar	Dereceler		
	Evet	Yardım alarak yapabilirim	Hayır
1. Ampulün sembolünü çizebilirim.			
2. Pilin sembolünü çizebilirim.			
3. Bağlantı kablosunun sembolünü çizebilirim.			
4. Açık anahtarın sembolünü çizebilirim.			
5. Kapalı anahtarın sembolünü çizebilirim.			
6. Sembolü olmayan devre elemanlarına örnek verebilirim.			
7. Basit elektrik devre elemanlarının tüm dünyada ortak semboller ile gösterilmesinin nedenlerini söyleyebilirim.			
8. Elektrik devre elemanları ile basit bir elektrik devresi kurabilirim.			
9. Elektrik devre elemanları ile kurduğum elektrik devresinin şemasını çizebilirim.			
10. Elektrik devresinde yer alan ampul/ampullerin ışık vermemesi halinde ampul/ampullerin ışık vermeme nedenlerini söyleyebilirim.			
11. Elektrik devresinde ampul parlaklığının nelere bağlı olarak değiştiğini söyleyebilirim.			
12. Kurduğum elektrik devrelerinde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri söyleyebilirim.			

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1) “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinde neler öğrendiniz?

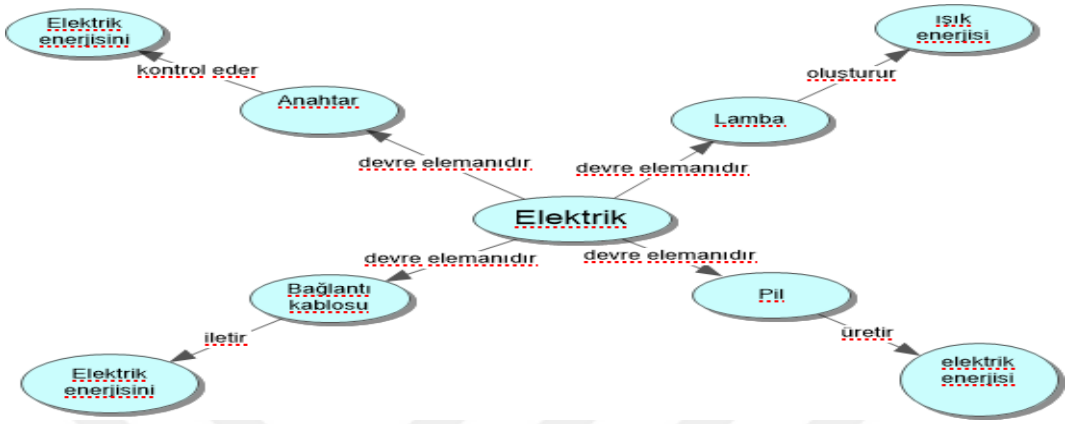
2) “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinde hangi konular daha çok ilginizi çekti? Neden?

3) “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinde hangi konuları öğrenmekte zorluk yaşadınız? Neden?

4) “Elektrik Devre Elemanları” ünitesinde öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızda nerelerde kullanabilirsiniz, örneklerle açıklayınız.

EK-6. 5. Sınıf "Elektrik Devre Elemanları" Ünitesi Başarı Testi

1) Fen bilimleri dersinde öğrenciler aşağıda yer alan elektrik devre elemanları kavram haritasını çizmiştir.



Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi doğru olabilir?

A) Elektrik devre elemanları anahtar, pil, lamba ve bağlantı kablosundan oluşur.

B) Bağlantı kablosu elektrik enerjisini üretir.

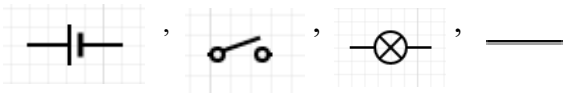
C) Lamba elektrik enerjisini iletir.

D) Anahtar ışık enerjisi oluşturur.

2) Aşağıda yer alan metinlerde dünyada kullanılan elektrik devre elemanları ve sembolleri gösterilmiştir.



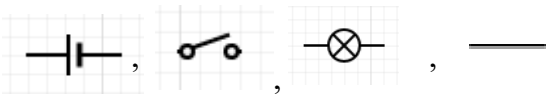
Merhaba ben Alice, benim ülkemde elektrik devre elemanları aşağıdaki semboller ile gösterilir.



İngiltere



Merhaba ben Sarah, benim ülkemde elektrik devre elemanları aşağıdaki semboller ile gösterilir.



Kanada

Yukarıda yer alan bilgiler kullanılarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

A) Elektrik devre elemanları her ülkede aynı semboller ile gösterilir.

B) Elektrik devre elamanları her ülkede farklı semboller ile gösterilir.

C) Elektrik devre elemanlarını semboller ile göstermek zamandan tasarruf sağlar.

D) Elektrik devre elemanlarının semboller ile gösterimi devre elemanlarının çizimini kolaylaştırır.

3) "Basit elektrik devre elemanları semboller ile gösterilir."

Elektrik devre elemanlarının sembol ile gösterilmesi aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangilerinin gerçekleşmesini sağlar?

I. Elektrik devre elemanları tüm dünyada aynı semboller ile gösterildiği için ortak bir dil oluşturur.

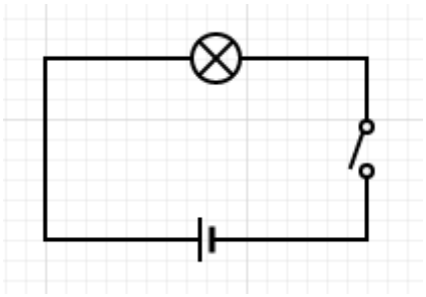
II. Elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi, devre elemanlarının çizimini kolaylaştırır.

III. Elektrik devre elemanlarının sembollerle gösterimi zamandan tasarruf sağlar.

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

4) Aşağıda yer alan basit elektrik devre şemasını inceleyiniz.

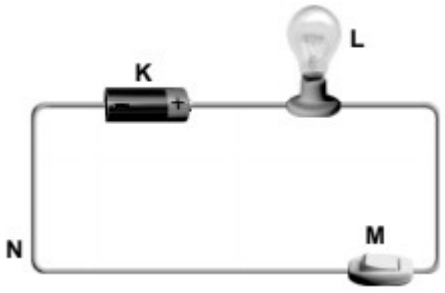
Basit elektrik devre şemasında, aşağıdaki devre elemanlarından hangilerinin sembolü yoktur?



A) Kablo ve ampul B) Pil ve kablo

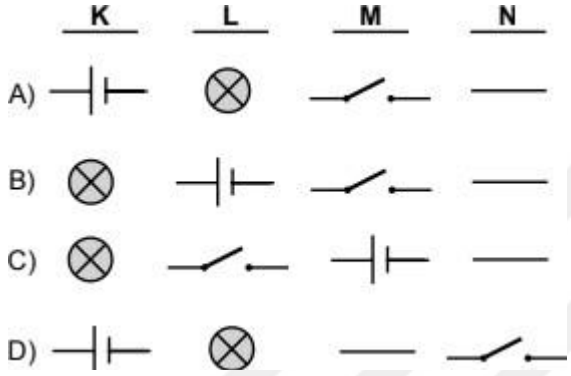
C) Anahtar ve ampul D) Duy ve pil yatağı

5) (Çıkmış sınav sorusu=2015/ PYBS)

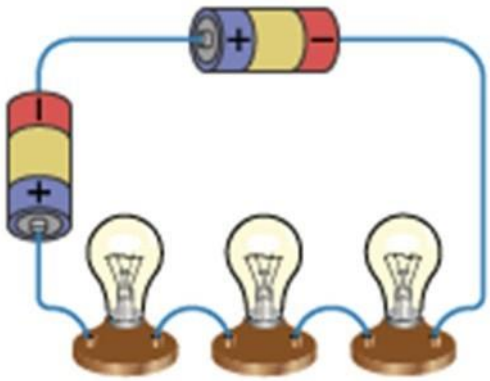


Basit elektrik devresinin görüntüsü şekildeki gibidir.

Buna göre K, L, M ve N ile gösterilen devre elemanlarının sembolik gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru gösterilmiştir



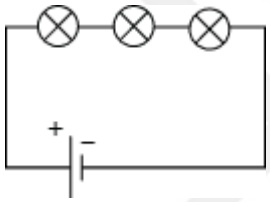
6) Perihan, aşağıda yer alan basit elektrik devresini şekildeki gibi kurmuştur. Kurduğu basit elektrik devre şemasını "?" olan kutucuğa çizmiştir.



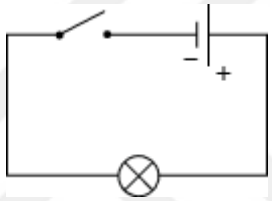
?

Perihan'ın çizmiş olduğu basit elektrik devre şeması aşağıdakilerden hangisi olabilir?

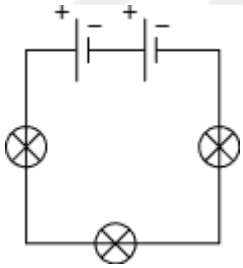
A)



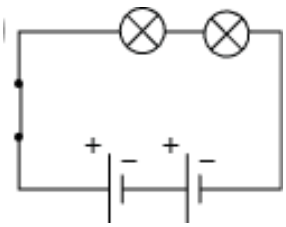
B)



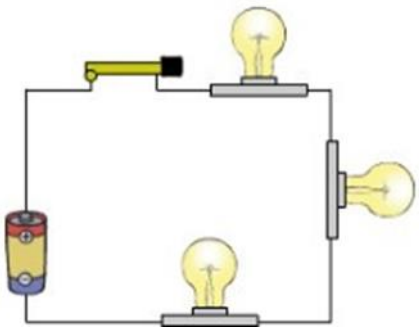
C)



D)

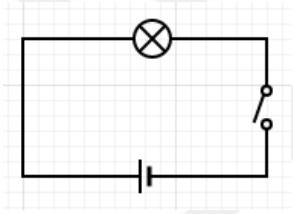


7) Aşağıdaki basit elektrik devresi, şekildeki gibi kurulmuştur.

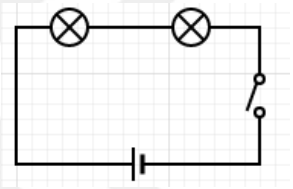


Buna göre, şekildeki basit elektrik devre şemasının çizimi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

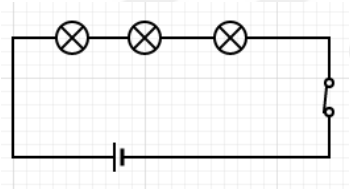
A)



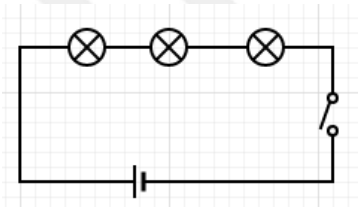
B)



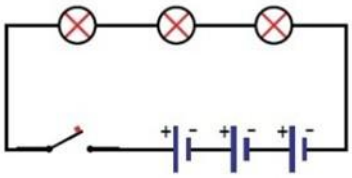
C)



D)



8) Aşağıdaki elektrik devre şemasını inceleyiniz.



I. Devrede 3 tane lamba bulunur.

II. Devrede 2 tane pil bulunur.

III. Devrede 1 tane açık anahtar bulunur.

IV. Devredeki lambalar ışık vermez.

Elektrik devre şeması ile ilgili yukarıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) I, III ve IV

9)

Elif Öğretmen

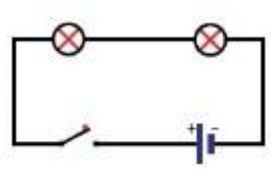


Çocuklar 3 ampul, 1 pil, 1 açık anahtar ve bağlantı kablosundan oluşan elektrik devre şemasını çiziniz.

Öğrencilerin çizdiği elektrik devre şemalarından hangisi doğru çizilmiş olabilir?

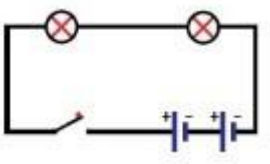
Sıla





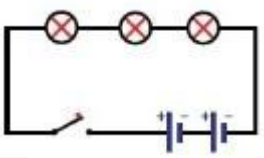
Mikail





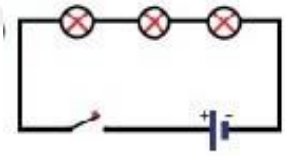
Salih





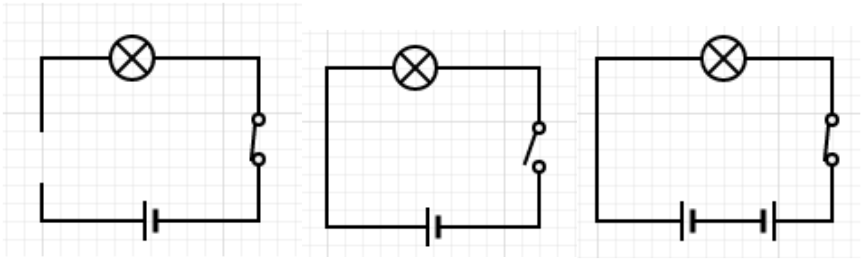
Büşra





A) Sıla B) Mikail C) Salih D) Büşra

10) Elektrik devre şemalarında yer alan devre elemanlarından bağlantı kablolarının eskimesi veya kopması, devredeki anahtarın açık olması, pillerin ters bağlanması sonucunda lamba ışık vermez.

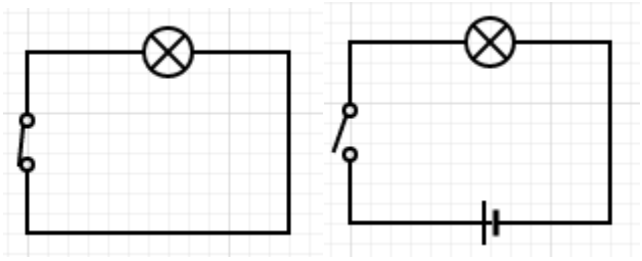


I. Elektrik Devre Şeması II. Elektrik Devre Şeması III. Elektrik Devre Şeması

Yukarıdaki elektrik devre elemanlarından oluşan devre şemalarını inceleyiniz. Elektrik devre şemalarından hangisi ya da hangilerinde yer alan ampullerin ışık vermeme nedeni doğru verilmiştir?

	Lamba Işık Vermez	**Nedeni**
A)	I. Elektrik Devre Şeması	Elektrik devre şemasında açık anahtar bulunur.
B)	II. Elektrik Devre Şeması	Elektrik devre şemasında bulunan bağlantı kablosu kopuktur.
C)	III. Elektrik Devre Şeması	Elektrik devre şemasında bulunan piller devreye ters bağlanmıştır.
D)	III. Elektrik Devre Şeması	Elektrik devre şemasında kapalı anahtar bulunur.

11) Aşağıdaki elektrik devre şemalarında bulunan lambalar ışık vermemektedir.



Devre Şeması 1 **Devre Şeması 2**

Devrelerde bulunan lambaların ışık vermesi için neler yapılabilir?

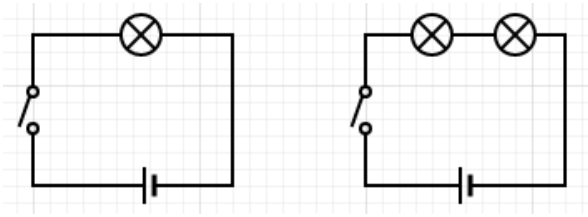
A) Anahtar açılmalıdır Anahtar kapatılmalıdır

B) Pil eklenmelidir Anahtar kapatılmalıdır

C) Lamba eklenmelidir Pil eklenmelidir

D) Pil eklenmelidir Lamba eklenmelidir

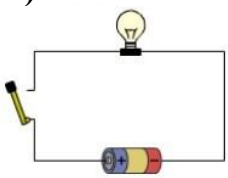
12) Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin çizmiş olduğu elektrik devre şemaları aşağıda verilmiştir.



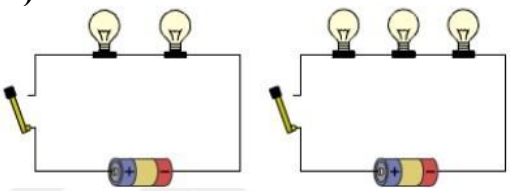
1. Devre 2. Devre

Öğrenciler, aşağıdaki elektrik devrelerinden hangilerinin devre şemasını çizmiş olabilir?

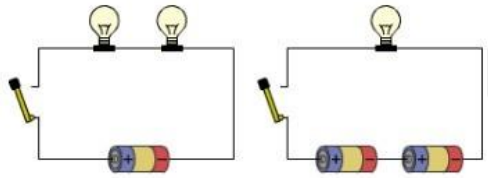
A)



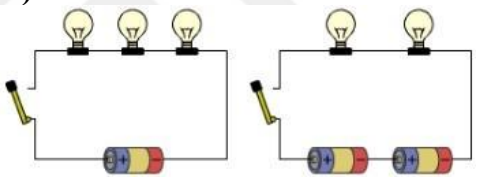
B)



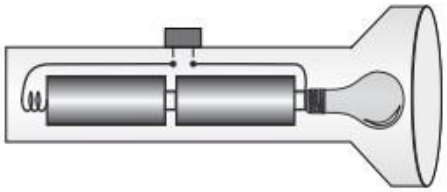
C)



D)



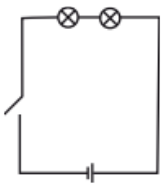
13) (Çıkmış Sınav Sorusu 2010/ PYBS)



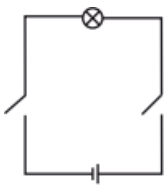
Resimde bir el fenerinin içi görülmektedir.

Bu el feneri için sembollerle çizilen elektrik devrelerinden hangisi doğrudur?

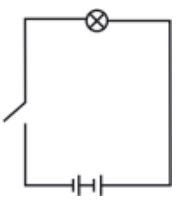
A)



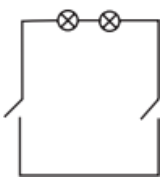
B)



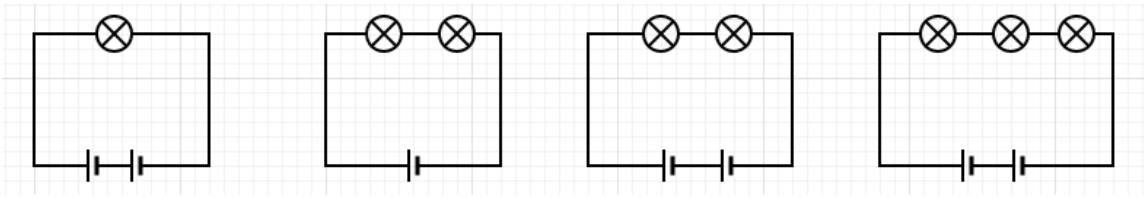
C)



D)



14) Aşağıdaki K, L, M ve N elektrik devrelerindeki ampuller ve piller özdeştir.

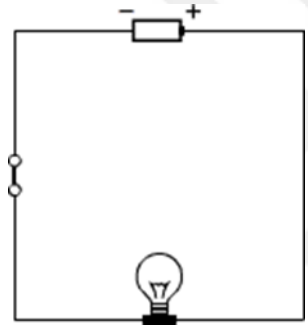


K devresi **L devresi** **M devresi** **N**
devresi

K, L, M ve N elektrik devrelerinde yer alan ampul ya da ampullerden hangisi diğer ampullerden daha parlak yanar?

A) K devresi B) L devresi C) M devresi D) N devresi

15)



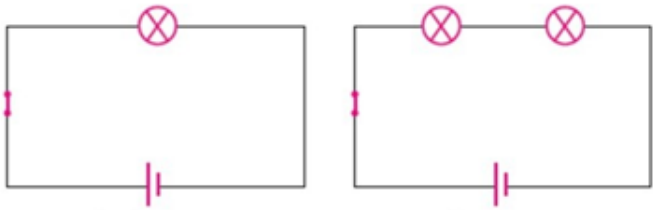
Yandaki şekilde lamba, anahtar, pil ve bağlantı kablosundan oluşan elektrik devresi verilmiştir.

Elektrik devresinde bulunan lambanın parlaklığını artırmak için aşağıdakilerden hangisi yapılabilir?

A) Lamba sayısı artırılmalı
B) Pil sayısı artırılmalı
C) Kapalı anahtar açılmalı
D) Açık anahtar eklenmeli

16) Basit elektrik devre şemalarında, devre elemanlarının sayısı değiştirilir ya da sabit tutulur. Devrelerdeki değiştirilen ya da sabit tutulan her şeye "değişken" adı verilir. Devrede değişiklikyapılan, sayısı değiştirilen değişkene "bağımsız değişken" denir.

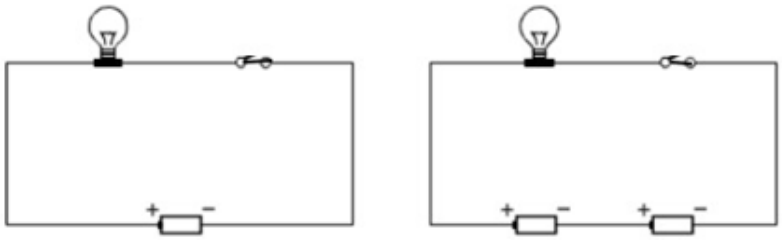
Ömer, Fen Bilimleri dersinde edindiği bu bilgilere göre aşağıdaki elektrik devre şemalarınıçizerek deney düzeneğini oluşturuyor.



Ömer'in oluşturduğu elektrik devre şemalarında yer alan "bağımsız değişken" aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) Lamba sayısı B) Anahtar sayısı C) Pil sayısı D) Bağlantı Kablosu

17) Basit bir elektrik devresinde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen olmak üzere üç tür değişken bulunur.



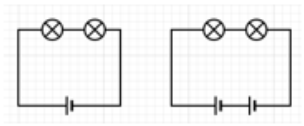
Ebubekir, lamba parlaklığını etkileyen değişkenleri merak ediyor ve aşağıdaki elektrik devrelerini oluşturuyor. Ebubekir, 1. ve 2. elektrik devresinde bulunan lambaların parlaklığını gözlemliyor. Buna göre bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirliyor.

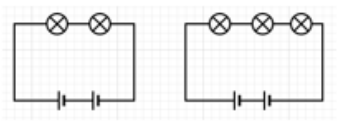
Ebubekir'in belirlediği değişkenler sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

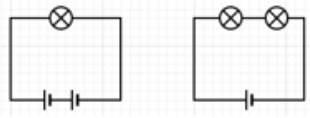
	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Kontrol Edilen Değişken
A)	Lamba sayısı	Lamba Parlaklığı	Pil sayısı
B)	Pil sayısı	Lamba Parlaklığı	Lamba sayısı
C)	Lamba parlaklığı	Pil sayısı	Lamba sayısı
D)	Pil sayısı	Lamba sayısı	Lamba parlaklığı

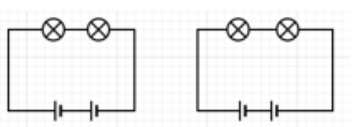
18) Fen Bilimleri öğretmeni Özlem Hanım, öğrencilerden aşağıdaki özelliklere sahip elektrik devreşemalarını çizmelerini istemiştir.

Bağımsız değişken: Pil sayısı
Bağımlı değişken: Ampul parlaklığı
Kontrol edilen değişken: Ampul sayısı
Öğrencilerin, çizdiği elektrik devre şemaları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

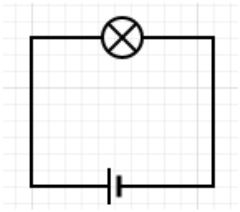
A) 

B) 

C) 

D) 

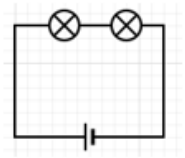
19) Regaip, Fen Bilimleri dersinde ampul, pil ve bağlantı kablosundan oluşan elektrik devre şemasını çiziyor.

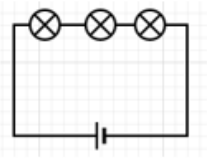


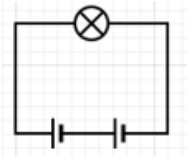
Elektrik devre şemasındaki ampul parlaklığını artırmak istiyor ve " pil sayısı arttıkça ampul parlaklığı artar" ifadesini kullanıyor.

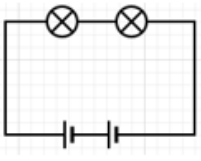
-Elektrik Devre Şeması-

Regaip, aşağıdaki devre şemalarından hangisini oluşturursa bu ifadesini doğrulamış olur?

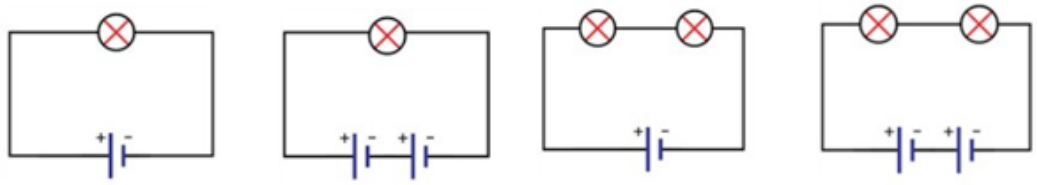
A) 

B) 

C) 

D) 

20) Fen Bilimleri Öğretmeni, basit bir elektrik devresinde "**ampul sayısı arttıkça ampul parlaklığı azalır**" ifadesini öğrencilerin görebileceği bir şekilde sınıf tahtasına not alır. Öğrencilere ampul,pil, anahtar ve bağlantı kablosundan oluşan devre elemanlarını dağıtır. Öğrencilerden "ampul sayısı arttıkça ampul parlaklığı azalır" ifadesini gözlemleyebilecekleri elektrik devrelerini oluşturmaları ister.

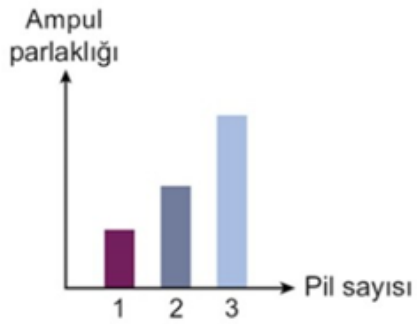


1. Devre 2. Devre 3. Devre 4. Devre

Öğrencilerin oluşturdukları elektrik devre şemaları hangisi olabilir?

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

21)



Şekildeki grafikte, bir elektrik devresindeki pil sayısının ampul parlaklığı üzerindeki etkisi gösterilmiştir.

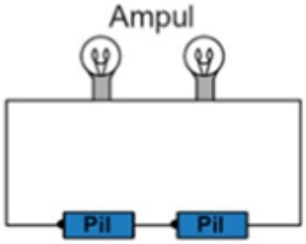
Yukarıda yer alan "ampul parlaklığı- pil sayısı" grafiğine göre,

I. Pil sayısı arttıkça ampulün parlaklığı artar.
II. Pil sayısı arttıkça ampulün parlaklığı azalır.
III. Pil sayısı, bağımsız değişkendir.
IV. Ampul parlaklığı, bağımlı değişkendir.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV D) I , III ve IV

22) Zeynep, Fen Bilimleri dersinde 2 ampul, 2 pil ve bağlantı kablosundan oluşan şekildeki elektrikdevresini oluşturuyor.



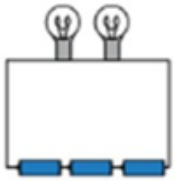
Daha sonra oluşturduğu elektrik devresinde değişiklikler yapıyor ve sırasıyla **1. Devre, 2. Devre ve 3. Devreyi** oluşturuyor.

Devreden 1 ampul çıkarıyor ve 1. devreyi oluşturuyor. Ampul parlaklığını gözlemliyor



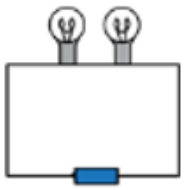
1.Devre

Devreye 1 pil ekliyor ve 2. devreyi oluşturuyor. Ampul parlaklığını gözlemliyor.



2.Devre

Devreden 1 pil çıkarıyor ve 3. devreyi oluşturuyor. Ampul parlaklığını gözlemliyor.



3.Devre

Zeynep'in sırasıyla oluşturduğu 1. , 2. ve 3. elektrik devrelerinde gözlemlediği ampul parlaklığı hakkında aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

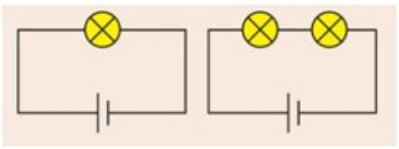
	1. Devre	**2. Devre**	**3. Devre**
A)	Azalır	Değişmez	Azalır
B)	Artar	Artar	Azalır
C)	Azalır	Artar	Değişmez
D)	Artar	Azalır	Artar

23)

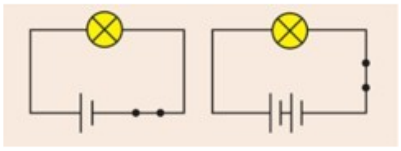
Bağımsız Değişken: Ampul sayısı
Bağımlı Değişken: Ampul parlaklığı
Kontrol Edilen Değişken: Pil sayısı

Bu değişkenler üzerinde çalışma yapan bir araştırmacı hangi seçenekte verilen düzeneği <u>kullanamaz?</u>

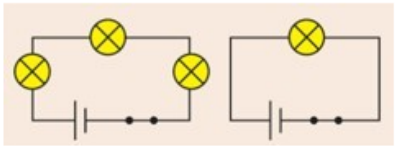
A)



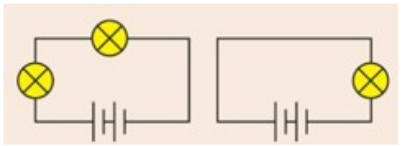
B)



C)

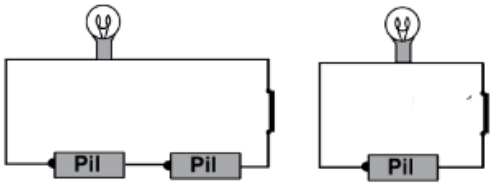


D)



24) (Çıkmış Sınav Sorusu 2017/ İOKBS)

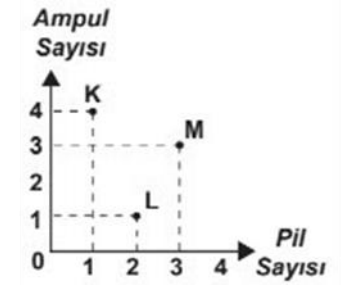
Bir deneyde özdeş ampul ve pillerle şekildeki gibi iki elektrik devresi kurularak bu devrelerdeki ampul parlaklıkları gözlenecektir.



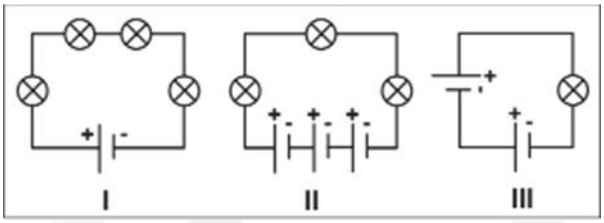
Buna göre deneydeki bağımsız değişken aşağıdakilerden hangisidir?

A) Ampul sayısı B) Ampul parlaklığı C) Pil sayısı D) Anahtar

25) (2009 PYBS)



Yandaki şekilde K, L ve M elektrik devrelerinin ampul sayısı-pil sayısı grafiği verilmiştir



Buna göre K, L, M devrelerinin I, II ve III' te verilen devreler ile eşleştirilmesi hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	K	L	M
A)	I	III	II
B)	I	II	III
C)	III	II	I
D)	II	I	III

BAŞARI TESTİNDEKİ SORULARA İLİŞKİN RUBRİK

Soru	Doğru Seçenek	Soru	Doğru Seçenek	Soru	Doğru Seçenek	Soru	Doğru Seçenek
1	A	2	A	3	D	4	D
5	A	6	C	7	C	8	D
9	D	10	C	11	B	12	A
13	C	14	A	15	B	16	A
17	B	18	A	19	C	20	D
21	D	22	B	23	B	24	C
25	A						

EK- 8. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Yer Aldığı Çalışma Kâğıdı 1 ve Çalışma Kâğıdı 2

Basit Elektrik Devresi Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları
"Çalışma Kâğıdı (1) "

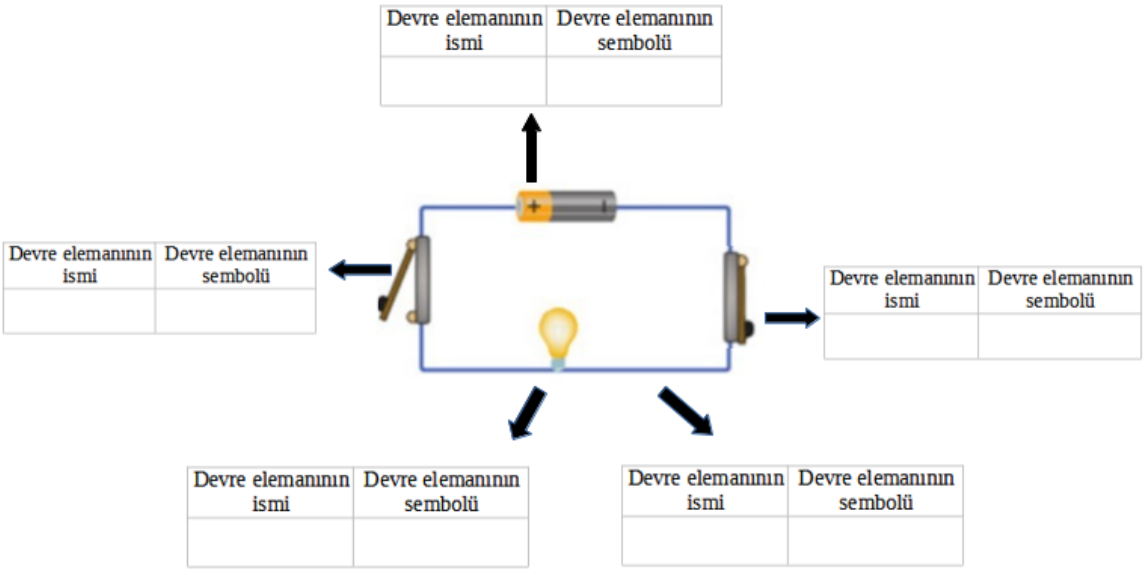
A)

1	Ampul	2	Anahtar	3	Batarya
4	Pil yatağı	5	TV kumandası	6	Bağlantı kablosu
7	El feneri	8	Pil	9	Duy

Yukarıda yer alan kavramların her biri numaralandırılmıştır. Buna göre aşağıdaki soruların cevaplarını kutucuklardaki numaralara göre cevaplandırınız.

1. Basit bir elektrik devresinde yer alan devre elamanları hangi kutucuklarda verilmiştir?
   .....
2. Basit elektrik devre elemanlarından hangilerinin sembolleri bulunur?
   .....
3. Basit elektrik devre elemanlarından hangisi ya da hangilerinin sembolleri bulunmaz?
   .....
4. Günlük yaşamda basit elektrik devresinin bulunduğu araçlar hangisi ya da hangileridir?
   .....

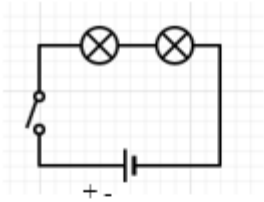
B) Aşağıdaki basit elektrik devresinde bulunan devre elemanlarının üzerinde yer alan kutucuklara devre elemanının ismini yazarak sembolünü çiziniz.



C) Aşağıda yer alan sol sütundaki ifadeleri, sağ sütunda bulunan ifadeler ile eşleştiriniz.

(.....) a. Pil	1. Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürür.
(.....) b. Bağlantı Kablosu	2. Devrenin tamamlanmasını ve kontrolünü sağlar.
(.....) c. Duy	3. Ampulün takılarak, çalışmasını sağlayan bölümdür.
(.....) d. Anahtar	4. Devrenin ihtiyacı olan elektrik enerjisini üretir.
(.....)f. Pil Yatağı	5. Çok sayıda pilin takılarak, çalışmasını sağlar.
(.....) h. Ampul	6. Pilden gelen enerjiyi diğer devre elemanlarına taşır.
(.....) ı. Batarya	7. Çok sayıda pilin bir araya gelerek oluşturduğu güç kaynağıdır.

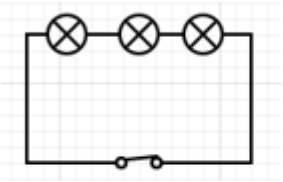
D) Aşağıdaki elektrik devre şemalarını inceleyiniz. Devrede yer alan ampullerin ışık verip vermediğini nedeni ile birlikte belirtiniz.



Şekil 1

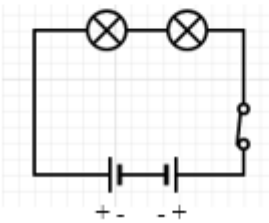
Şekil 1'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır

Neden ? .....


Şekil 2

Şekil 2'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır

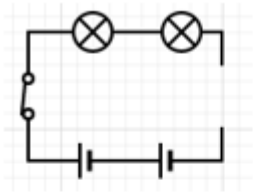
Neden ? .....



Şekil 3

Şekil 3'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır

Neden ? .....

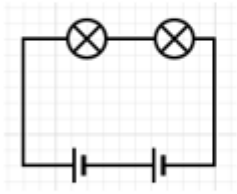


+ - + -

Şekil 4

Şekil 4'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır

Neden ? .....



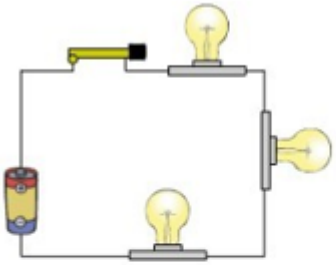
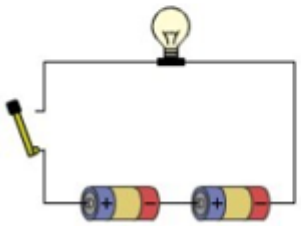
+ - + -

Şekil 5

Şekil 5'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır

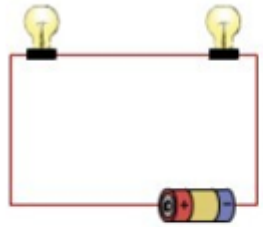
Neden ? .....

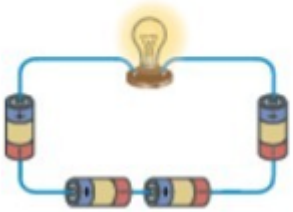
E) Aşağıdaki kutucuklar içerisinde yer alan devre elemanlarını kullanarak, yanındaki boş bırakılan bölüme elektrik devre şemalarını çiziniz.

Basit Elektrik Devresi	Elektrik Devre Şeması
	
	

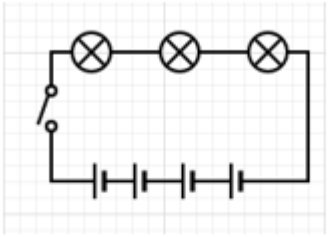
Basit Elektrik Devresi

Elektrik Devre Şeması





F) Aşağıdaki elektrik devre şemasını inceleyiniz. İncelediğiniz devre şemasının sorularını yanıtlayınız.



a) Elektrik devre şemasında:

Kaç tane lamba bulunur? .....

Kaç tane pil bulunur? .....

Kaç tane anahtar bulunur? .....

b) Şekildeki elektrik devresinde bulunan lambaların ışık vermediği gözlemleniyor. Lambaların ışık vermesi için ne yapılmalıdır?

.....

G)

Özgür, Fen bilimleri dersinde keşfetmeyi seven başarılı bir öğrencidir. Bir gün TV ekranında Japonya'da düzenlenen robot yarışmasını hayranlıkla izleyerek , robotların nasıl çalıştığını çok merak eder. Ailesi ile birlikte Japonya'da üretilen oyuncak bir robot sipariş eder. Robotun gelmesini heyecanla bekleyen Özgür, robotun kutusunu açmaya başlar. Kutunun içerisinde çizilmiş bir elektrik devre şeması görür ve bu devre şemasının bu gün Fen bilimleri dersinde çizdikleri elektrik devre şemalarıyla aynı olduğunu fark eder ve çok şaşırır. Robotunu bu devre şemasına bakarak çalıştırmak ister ve pil yatağının boş olduğunu fark ederek pilleri yerleştirir. Ama robotu hala hareket etmemektedir. Devre şemasına tekrar bakarak anahtarı kontrol eder ve sonunda düğmeye basarak, robotun gözlerinden ışık yayıldığını fark eder. Sonunda robotu çalışmaktadır.

Özgür'ün robotunu çalıştırması sırasında izlediği yol ile ilgili olarak aşağıdaki öğrencilerin aralarında konuşmalar geçmektedir?

Elif: "Elektrik devre elemanları tüm dünyada aynı semboller ile gösterildiği için ortak bir bilimsel dil oluşturmuş ve Özgür robotunu kısa sürede çalıştırmıştır".

Zeynep: "Robotun kutusu içinden çıkan elektrik devre şeması, Özgür'ün kafasını karıştırmış ve robotu daha uzun sürede kurmasına neden olmuştur".

Çiğdem: "Özgür, robotuna pilleri taktığı halde robotunun çalışmamasının nedeni devredeki anahtarın kapalı olmasıdır".

Hangi öğrenci ya da öğrencilerin fikrine katılıyorsunuz? Nedeni ile birlikte yazınız.

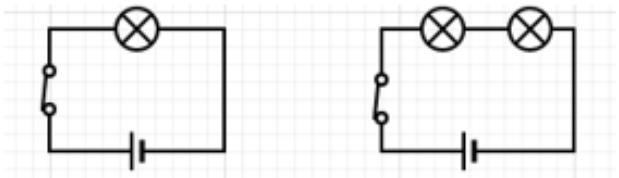
.....
.....
.....
.....
.....
.....

BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİNDE LAMBA PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER

"Çalışma Kâğıdı (2)"

1) Aşağıda elektrik devre şemalarını inceleyiniz. Elektrik devresinde yer alan lambaların parlaklıklarını karşılaştırınız.

a)



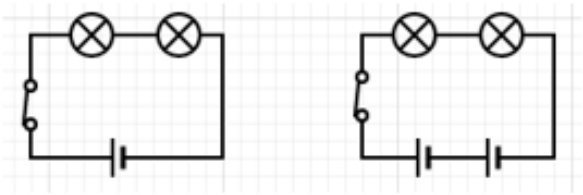
Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1 ve şekil 2'de verilen lambaların hangisi daha parlak yanar? Neden?

.....

.....

b)



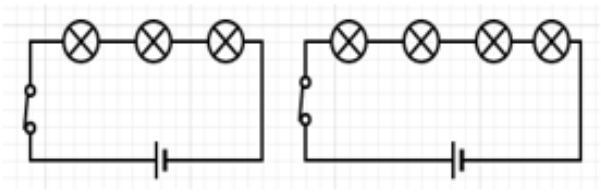
Şekil 3 Şekil 4

Şekil 3 ve şekil 4'de verilen lambaların hangisi daha parlak yanar? Neden?

.....

.....

c)



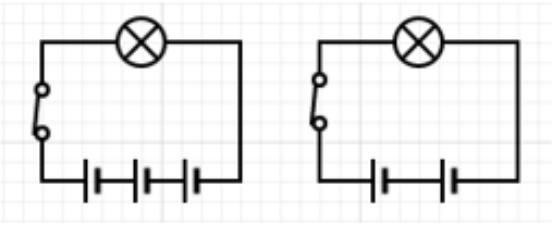
Şekil 5 Şekil 6

Şekil 5 ve şekil 6'da verilen lambaların hangisi daha parlak yanar? Neden?

.....

.....

d)



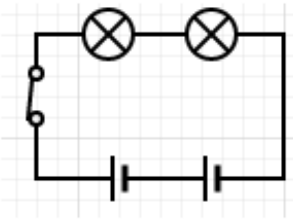
Şekil 7 Şekil 8

Şekil 7 ve şekil 8'de verilen lambaların hangisi daha parlak yanar? Neden?

.....

.....

2) Elektrik devresinde lamba parlaklığı, lamba sayısına ve pil sayısına bağlı olarak değişir. Aşağıda yer alan devredeki lambaların parlaklığını artırmak için hangisi ya da hangileri yapılmalıdır, açıklayınız.



a) Devreye 1 lamba daha eklenmelidir.

b) Devreye 1 pil daha eklenmelidir.

c) Devreden 1 pil çıkartılmalıdır.

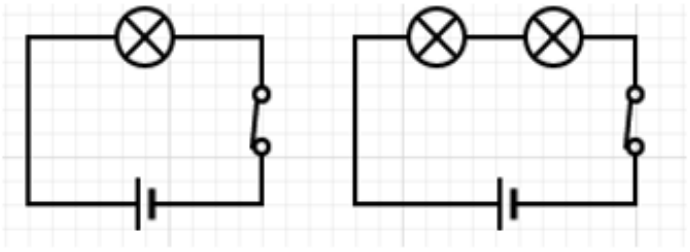
d) Devreden 1 lamba çıkartılmalıdır.

Cevap= .....

.....

3) Bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen bağımsız değişken, buna bağlı olarak bağımlı değişken ve kontrol edilen değişken olmak üzere 3 tür değişken bulunur. Aşağıdaki elektrik devrelerini inceleyiniz ve bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenleri yazınız.

a)



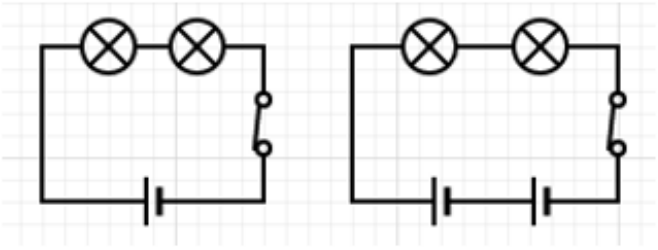
Şekil 1 Şekil 2

Bağımsız Değişken =.....

Bağımlı Değişken= .....

Kontrol Edilen Değişken=.....

b)



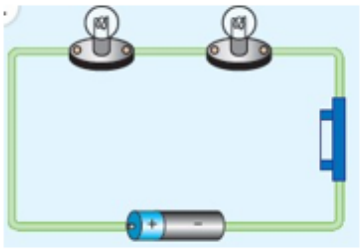
Şekil 1 Şekil 2

Bağımsız Değişken= .....

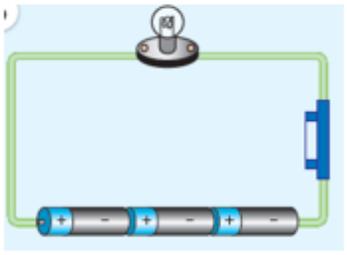
Bağımlı Değişken= .....

Kontrol Edilen Değişken= .....

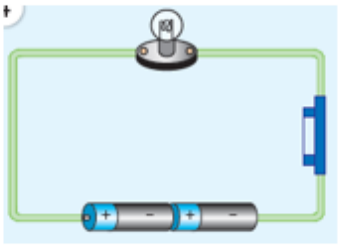
4) Aşağıdaki elektrik devrelerini inceleyiniz ve soruları cevaplayınız.



1. Devre

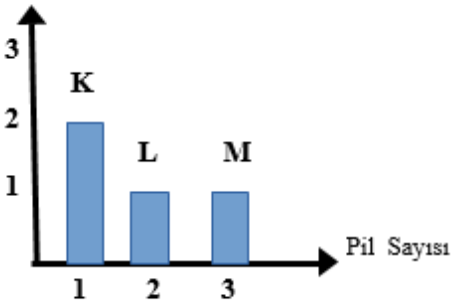


2. Devre



3. Devre

a) K, L ve M elektrik devrelerinin lamba sayısı ve pil sayısı grafiği aşağıda verilmiştir. Buna göre, K, L ve M devrelerini yukarıda yer alan 1 , 2 ve 3. elektrik devreleri ile eşleştiriniz.



* (.....) K Devresi 1. Devre

*** (.....) L Devresi 2.Devre**

*** (.....) M Devresi 3.Devre**

b) *"Pil sayısı arttıkça lamba parlaklığı artar"* hipotezini test etmek isteyen bir öğrenci hangi iki devreyi seçmelidir?

.....

c) Elektrik devrelerinde yer alan lamba parlaklıklarını büyükten küçüğe sıralayınız.

.....

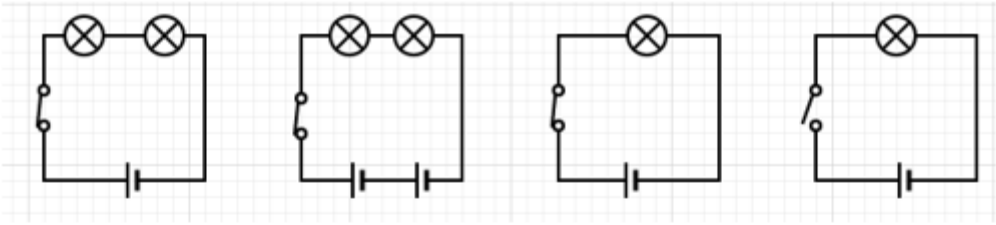
5) " *Lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı azalır"* hipotezini gözlemleyebilmek için devre düzenekleri oluşturulacaktır, sizce devreler nasıl kurulmalıdır, tahmin ediniz. Tahmin ettiğiniz devre şemalarını aşağıdaki kutucuklara çiziniz. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri yazınız.

Bağımsız değişken: .....

Bağımlı değişken: .....

Kontrol edilen değişken: .....

6) Aşağıda elektrik devre şemaları verilmiştir.



1. devre 2.devre 3. devre 4. devre

a) Aşağıdaki değişkenleri dikkatlice okuyunuz. Değişkenleri verilen devreler hangileri olabilir, yazınız.

* **Bağımsız Değişken:** Lamba sayısı

Bağımlı Değişken: Lamba parlaklığı

} Özelliklere sahip devreler .....

Kontrol Edilen Değişken: Pil sayısı ve anahtar sayısı .....

* **Bağımsız Değişken:** Pil sayısı

Bağımlı Değişken: Lamba parlaklığı

} Özelliklere sahip devreler .....

Kontrol Edilen Değişken: Lamba sayısı ve anahtar sayısı .....

EK-9. Ders İçi Etkinliklerin Yer Aldığı Öğrenci Çalışma Yaprakları (5E Öğrenme Modeli)

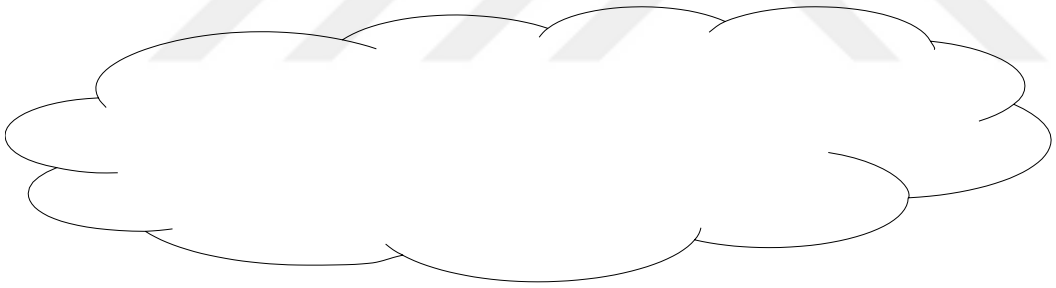
ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KÂĞIDI 1

Etkinliğin Adı: Elektrik Devre Elemanlarının Sembollerini Çiziyorum.

Etkinliğin Amacı: Elektrik devre elemanlarının sembollerini keşfetmek ve devre elemanlarının sembol ile gösterilmesinin ortak bilimsel bir dil oluşturduğunu fark etmektir.

Kullanılacak Araç ve Gereçler: Basit elektrik devre elemanları

Düşünelim: Fen Bilimleri öğretmeni elektrik devre elemanlarının bulunduğu bir kutuyu sınıfa getiriyor. Kutu içerisinde hangi devre elemanları bulunuyor olabilir, tahmin ediniz ve tahminlerinizi not alınız.



Etkinliğimizi Yapalım:

✓ Size verilen basit elektrik devre elemanlarının yer aldığı kutuyu inceleyiniz.

a) Kutu içerisinde bulunan elektrik devre elemanlarının isimlerini yazınız.

.....

.....

b) Kutu içerisinde bulunan devre elemanlarının hangisini ya da hangilerini tahmin edebildiniz?

.....

.....

c) Kutu içerisinde bulunan devre elemanlarının hangisi ya da hangileri tahminlerinizde yer almamaktadır?

……

……

✓ Basit elektrik devre elemanlarının isimlerini sırasıyla aşağıda yer alan tabloya yazınız.

✓ Tabloya yazdığınız elektrik devre elemanlarının her birini sırasıyla çiziniz.

✓

Elektrik Devre Elemanının İsmi	Devre Elemanının Çizimi

✓ Çizdiğiniz elektrik devre elemanlarını arkadaşlarınızın çizimleri ile karşılaştırınız.

a) Arkadaşlarınızın çizimleri ile kendi çizimleriniz birbirine benziyor mu? Neden?

.....

.....

b) Elektrik devre elemanlarının çizimi sırasında ne tür zorluklar yaşadınız, açıklayınız.

.....

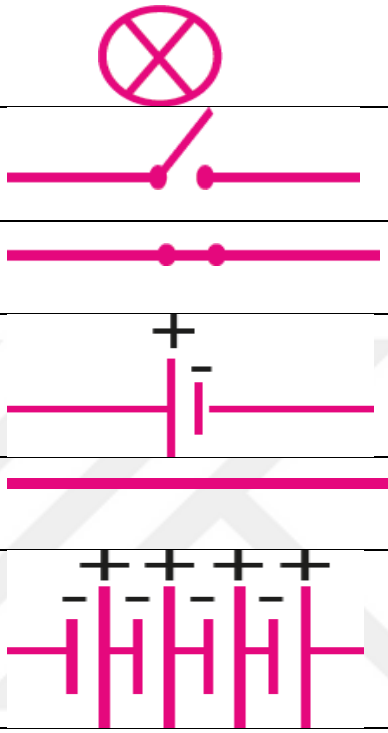
.....

c) Müzik notaları ve trafik işaretleri aynı anlama gelen ortak çizimler (sembol) ile gösterilir. Sizce elektrik devre elemanları da ortak bir çizim (sembol) ile gösterilmeli midir? Neden?

.....

.....

✓ Elektrik devre elemanlarının sembolü aşağıdaki tabloda yer almaktadır her bir sembolün hangi devre elemanına ait olduğunu tahmin ediniz ve tahminlerinizi not ediniz.

Elektrik Devre Elemanın İsmi	Elektrik Devre Elemanının Sembolü
	

✓ 5.sınıf MEB Fen Bilimleri kitabı 168. sayfada yer alan elektrik devre elemanları sembollerini inceleyiniz ve tahminlerinizi kontrol ediniz.

Sonuç: Tahminleriniz uyumlu çıktı mı? Açıklayınız.

.....

.....

Neler Öğrendik? :

.....
.....
.....
.....
.....

Günlük Yaşam ile İlişkilendirme:

- Elektrik devre elemanlarının semboller ile gösterildiğini öğrendik. Peki günlük yaşamda neler semboller ile gösterilir? Sembol ile gösterim ne tür kolaylıklar sağlar?

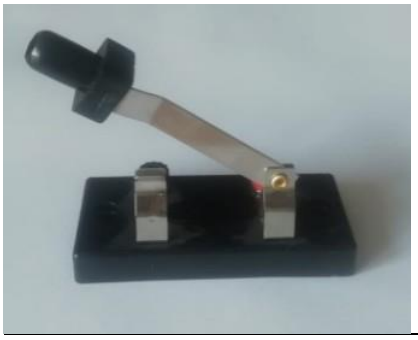
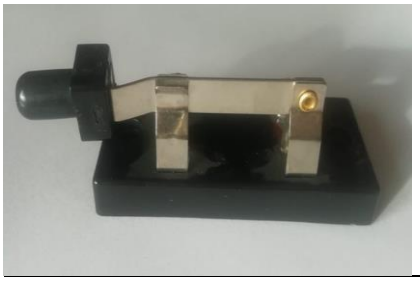
  .....
  .....
  .....

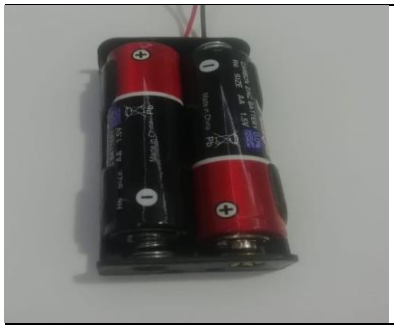
- Elektrik devre elemanları hangi araçlarda bulunur? Örneklerle açıklayınız.

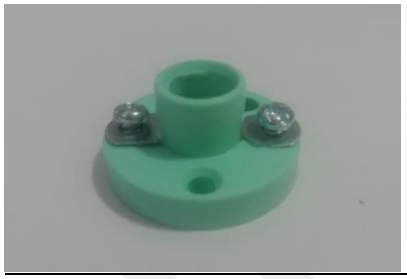
  .....
  .....

Değerlendirme: Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1.) Aşağıdaki tabloda yer alan elektrik devre elemanlarını inceleyiniz. Devre elemanlarının isimlerini yazınız ve sembollerini çiziniz.

Devre Elemanı	Devre Elemanının İsmi	Devre Elemanının Sembolü
		
		
		
		
		







✓ **Sembol ile gösterilen devre elemanları hangileridir?**

.....

✓ **Sembol ile gösterilmeyen devre elemanları hangileridir?**

.....

2) Aşağıda verilen metni okuyunuz ve sorularını cevaplayınız.

" Günlük hayatta trafik işaretleri, müzik notaları, laboratuvarda yer alan uyarı işaretleri semboller ile gösterilir. Bu durum toplumda yaşayan tüm insanlar arasında ortak, kolay ve anlaşılır bir iletişim sağlayarak zamandan tasarruf edilmesini sağlar. Fen Bilimleri dersinde elektrik devre elemanları da semboller ile gösterilir."

Elektrik devre elemanlarının semboller ile gösterilmesi sizce ne tür kolaylıklar sağlar?

.....

……..

ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI 2

Etkinliğin Adı: Elektrik Devresi Kuruyorum.

Etkinliğin Amacı: Elektrik devre elemanlarının sembollerini kullanarak devre şeması çizmek ve çizilen devre şemasına göre elektrik devresini oluşturmaktır.

Kullanılacak Araç ve Gereçler: Lamba, pil, bağlantı kablosu, anahtar, pil yatağı, duy, kurşun kalem ve kağıt.

Düşünelim: Zeynep Öğretmen, öğrencileri ile birlikte bir elektrik devresi tasarlıyor. Fakat elektrik devresinde yer alan lamba ışık vermiyor. Sizce lambanın ışık vermeme nedeni ne olabilir tahmin ediniz , tahminlerinizi not ediniz.

Etkinliğimizi Yapalım:

✔ Size verilen elektrik devre elemanlarını kullanarak bir elektrik devresi oluşturunuz.

✔ Oluşturduğunuz elektrik devresini ve devre şemasını sırasıyla çiziniz. Kurduğunuz

Elektrik Devresi

Elektrik Devresinin Şeması

a) Kurduğunuz elektrik devresinde bulunan devre elemanlarının sayısını aşağıdaki boşluklara yazınız.

..... tane lamba ..... tane bağlantı kablosu

..... tane pil..... tane duy

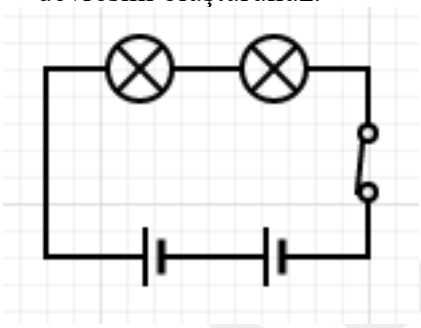
- ..... tane anahtar ..... tane pil yatağı

b.) Kurduğunuz elektrik devresinde aşağıdaki durumlarda lamba veya lambaların ışık verip vermediğini inceleyiniz. Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Devrede açık anahtar bulunduğunda lamba ya da lambalar ışık veriyor mu? **Evet / Hayır**
Neden?.....

Devrede kapalı anahtar bulunduğunda lamba ya da lambalar ışık veriyor mu? **Evet / Hayır**
Neden?.....

✔ Aşağıdaki elektrik devre şemasını inceleyiniz ve devre elemanlarını kullanarak elektrik devresini oluşturunuz.



a) Devre şemasında bulunan devre elemanlarının sayısını yazınız.

..... tane lamba

..... tane pil

..... tane açık / kapalı anahtar

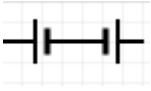
b. Aşağıdaki olaylar sonucunda lambaların ışık verip vermediğini yazınız.

Lambalar Işık **Verir / Vermez**

➔ Devrede açık anahtar bulunduğunda : .....

➔ Devrede kapalı anahtar bulunduğunda: .....

➔ Devredeki lambalardan biri takılmadığında ya da patladığında : .....

➔ Devredeki piller  şekildeki gibi takıldığında : .....

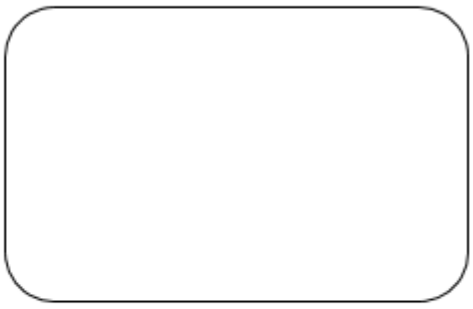
➔ Devredeki bağlantı kablosu kopuk olduğunda : .....

Sonuç: Deney sonucunda elde ettiğiniz bilgiler ile Zeynep Öğretmenin ve öğrencilerinin kurduğu devredeki lambanın ışık vermeme nedenlerini karşılaştırınız, tahminleriniz uyumlu çıktı mı?
Açıklayınız.

.....
.....
.....

✔ Led lamba, 9 Volt'luk pil , kurşun kalem ve kağıt kullanarak bir elektrik devresi tasarlayınız.

✔ Tasarladığınız elektrik devre şemasını aşağıdaki kutucuğa çiziniz.



a) Tasarladığınız elektrik devresinde lamba ışık veriyor mu?

.....

b) Tasarladığınız elektrik devresinde duy, pil yatağı ve anahtar bulunuyor mu?

.....

Neler Öğrendik?

.....

.....

.....

Günlük Yaşam ile İlişkilendirme:

- TV kumandasında ya da el fenerinde yer alan piller neden zıt kutuplar yan yana gelecek şekilde pil yatağına takılır?

  .....

  .....

- Duy, anahtar , pil yatağı olmayan devre elemanlarında lamba ışık verir mi? Neden?

  .....

  .....

- Elektrik devresinde bağlantı kablosu yerine neler kullanılabilir? Örnek veriniz.

  .....

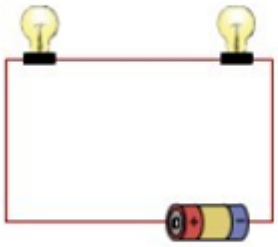
  .....

Değerlendirme: Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

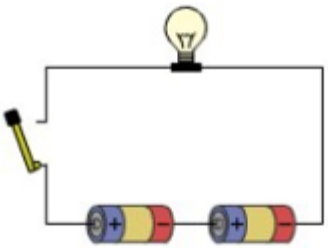
1) Aşağıdaki elektrik devrelerini inceleyiniz ve devre şemalarını yandaki kutucuğa çiziniz.

Elektrik Devresi | Devre Şeması

a)



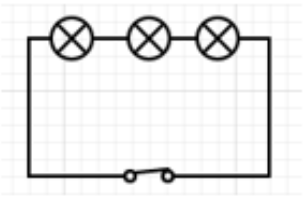
b)



c) 3 lamba, 2 pil, 1 kapalı anahtar ve bağlantı kablosundan oluşan elektrik devresi

d) 4 lamba, 3 pil, 1 kapalı anahtar, 1 açık anahtar ve bağlantı kablosundan oluşan elektrik devresi

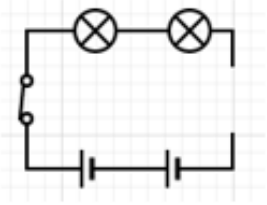
2) Aşağıdaki elektrik devre şemalarını inceleyiniz, devrelerde yer alan lambaların ışık verip vermediğini nedenleri ile açıklayınız.



Lamba ışık verir / vermez

Neden? .....

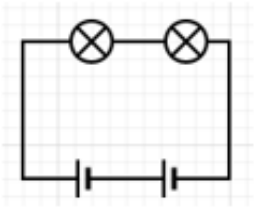
.....



Lamba ışık verir / vermez

Neden? .....

.....

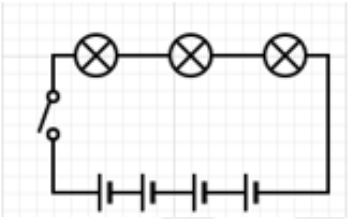


Lamba ışık verir / vermez

Neden? .....

.....

3) Aşağıdaki elektrik devre şemasını inceleyiniz ve soruları devre şemasına göre yanıtlayınız.



a) Elektrik devresinde kaç tane lamba bulunur? .....

b) Elektrik devresinde kaç tane pil bulunur? .....

c) Şekildeki elektrik devresinde lambalar ışık vermemektedir, lambaların ışık vermesi için ne yapılmalıdır?

ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI 3

Etkinliğin Adı: Lamba parlaklığını gözlemliyorum.

Etkinliğin Amacı: Elektrik devrelerinde lamba parlaklığını gözlemleyerek, lamba parlaklığının nelere bağlı olduğunu fark edebilmek

Kullanılacak Araç ve Gereçler: Lamba, pil, bağlantı kablosu, anahtar, pil yatağı, duy, batarya.

Düşünelim 1: Fen Bilimleri dersinde öğrenciler 1 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan elektrik devresini kuruyor ve lamba parlaklığını gözlemliyor. Daha sonra devreye bir lamba daha ekleniyor ve 2 lambadan oluşan devrede lamba parlaklığı gözlemleniyor.
Sizce devreye 1 lamba daha eklendiğinde devredeki lambaların parlaklığı nasıl değişir, tahmin ediniz ve tahminlerinizi not ediniz.

*

Düşünelim 2: Öğrenciler, 1 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresinde lamba parlaklığını gözlemliyor. Elektrik devresine 2 pil daha ekleniyor ve lamba parlaklığı gözlemleniyor.
Devreye 2 pil daha eklendiğinde lambanın parlaklığını tahmin ediniz, tahminlerinizi not ediniz.

*

Etkinliğimizi Yapalım:

Etkinlik 1:

1 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurunuz ve devre şemasını aşağıdaki kutucuğa çiziniz

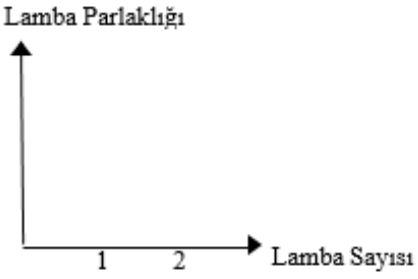
1. Devre

* 2 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurunuz ve devre şemasını aşağıdaki kutucuğa çiziniz.

2. Devre

1. ve 2. elektrik devrelerindekideki lamba sayısını ve lamba parlaklığını tabloya not ediniz ve lamba parlaklığını "parlak veya az parlak" şeklinde ifade ediniz. Lamba sayısı ve lamba parlaklığı grafiğini çiziniz.

Lamba Sayısı	Lamba Parlaklığı	
	Parlak	Az Parlak



Deneyde yer alan **"bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol edilen değişkenleri"** yazınız.

Bağımsız Değişken

Bağımlı Değişken =

Kontrol Edilen Değişken =

Deney Sonucu: Bir elektrik devresinde lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı nasıl değişir? Açıklayınız.

.....

Etkinlik 2:

* 1 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurunuz ve devre şemasını aşağıdaki kutucuğa çiziniz.

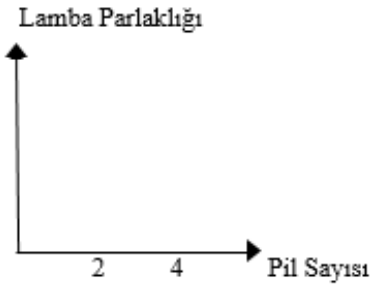
1. Devre

* 1 lamba, 4 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurunuz ve devre şemasını aşağıdaki kutucuğa çiziniz.

2. Devre

1. ve 2. elektrik devrelerindeki pil sayısını ve lamba parlaklığını tabloya not ediniz ve lamba parlaklığını "**parlak veya az parlak"** şeklinde ifade ediniz. Pil sayısı ve lamba parlaklığı grafiğini çiziniz.

Pil Sayısı	Lamba Parlaklığı	
	Parlak	Az Parlak



Deneyde yer alan **"bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol edilen değişkenleri"** yazınız.

Bağımsız Değişken =

Bağımlı Değişken =

Kontrol Edilen Değişken =

Deney Sonucu: Bir elektrik devresinde pil sayısı arttıkça lamba parlaklığı nasıl değişir? Açıklayınız.

.....

Sonuç: Düşünelim bölümünde yer alan tahminleriniz ile deney sonuçlarınız uyumlu çıktı mı? Açıklayınız.

.....

.....

.....

Neler Öğrendik?

.....

.....

.....

.....

Günlük Yaşam ile İlişkilendirme

- Elektrik devresinde pil sayısı arttıkça lamba parlaklığının arttığını deneyerek gözlemledik. Peki, devreye sürekli pil eklendiğinde lambanın parlaklığı da sürekli artar mı? Açıklayınız.

.....

.....

- Odalarımızda bulunan ve uykuya dalmadan önce kullandığımız gece lambaları bazen çok ışık vermektedir ve uyumamıza engel olmaktadır. Gece lambalarının daha az ışık vermesi ve daha iyi uyuyabilmemiz için neler yapılabilir? Açıklayınız.

.....

.....

Değerlendirme: Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1) **Aşağıdaki elektrik devrelerini inceleyiniz ve soruları yanıtlayınız.**



1. Devre

2. Devre

a) 1. ve 2. Elektrik devresindeki devre elemanlarının sayısını yazınız.

1. Devre = Lamba sayısı .....
Pil sayısı .....
Anahtar sayısı .....

2. Devre= Lamba sayısı .....
Pil sayısı .....
Anahtar sayısı .....

b) Hangi devrede lamba daha parlak yanar? Açıklayınız.

.....

a) 1. ve 2. devreyi inceleyiniz. Bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol edilen değişkenleri yazınız.

Bağımsız değişken: .....

Bağımlı Değişken: .....

Kontrol Edilen Değişken: .....

b) 1. ve 2. devrelerin devre şemalarını aşağıdaki kutucuğa sırasıyla çiziniz.

1. Devre Şeması

2. Devre Şeması

EK-10. Öz Değerlendirme Formu (Ölçek) Öğrenci Yanıtları (EK-5)

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

AD: İREM

SOYAD: KÖSE

Bu form 5.sınıf "Elektrik Devre Elemanları" ünitesi sonunda kazanılması beklenen davranışların değerlendirilmesinin yapıldığı bir formdur.

Aşağıda "Elektrik Devre Elemanları" ünitesine ait ifadeler yer almaktadır. Bu ifadeleri dikkatlice okuyunuz ve her bir ifadeyi karşısında yer alan "Evet", "Yardım alarak yapabilirim" ve "Hayır" cevaplarından size uygun olduğunu düşündüğünüz bir tanesini (X) işareti ile işaretleyiniz.

Davranışlar	Dereceler		
	Evet	Yardım alarak yapabilirim	Hayır
1. Ampulün sembolünü çizebilirim.	X		
2. Pilin sembolünü çizebilirim.	X		
3. Bağlantı kablosunun sembolünü çizebilirim.	X		
4. Açık anahtarın sembolünü çizebilirim.	X		

Davranışlar	Dereceler		
	Evet	Yardım alarak yapabilirim	Hayır
5. Kapalı anahtarın sembolünü çizebilirim.	X		
6. Sembolü olmayan devre elemanlarına örnek verebilirim.	X		
7. Basit elektrik devre elemanlarının tüm dünyada ortak semboller ile gösterilmesinin nedenlerini söyleyebilirim.	X		
8. Elektrik devre elemanları ile basit bir elektrik devresi kurabilirim.	X		
9. Elektrik devre elemanları ile kurduğum elektrik devresinin şemasını çizebilirim.	X		
10. Elektrik devresinde yer alan ampul/ampullerin ışık vermemesi halinde ampul/ampullerin ışık vermeme nedenlerini söyleyebilirim.	X		
11. Elektrik devresinde ampul parlaklığının nelere bağlı olarak değiştiğini söyleyebilirim.	X		
12. Kurduğum elektrik devrelerinde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri söyleyebilirim.	X		

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1) "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde neler öğrendiniz?

Elektirik devre elemanlarının ismini, sembolünü öğrendim
bağımlı, bağımsız ve Kontrol Edilen değişkenlerin ismini öğrendim
batarya'nın, duy'un ve pil yatağının sembollerini öğrendim

2) "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde hangi konular daha çok ilginizi çekti? Neden?

Bağımlı, bağımsız ve Kontrol Edilen Değişkenler ilgimi
çekti Çünkü Gözlemlemek ilgimi çekti

3) "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde hangi konuları öğrenmekte zorluk yaşadınız? Neden?

Bu ünitede Hiçbir Konuda Çorlanmadım Çünkü
Bu ünite çok kolay bir ünite olduğu için
zorlanmadım

4) "Elektrik Devre Elemanları" ünitesinde öğrendiğiniz bilgileri günlük hayatınızda nerelerde kullanabilirsiniz, örneklerle açıklayınız.

Pil'i Bir elfenerinin pil'i bittiğinde kullana biliriz

EK-11. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarının Yer Aldığı "Basit Elektrik Devresi Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları Çalışma Kâğıdı (1)" ve "Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler Çalışma Kağıdı (2)" Öğrenci Yanıtları (EK-8)

Sudenaz CEYLAN

Basit Elektrik Devresi Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları

"Çalışma Kâğıdı (1) "

A)

1	Ampul	2	Anahtar	3	Batarya
4	Pil yatağı	5	TV kumandası	6	Bağlantı kablosu
7	El feneri	8	Pil	9	Duy

Yukarıda yer alan kavramların her biri numaralandırılmıştır. Buna göre aşağıdaki soruların cevaplarını kutucuklardaki numaralara göre cevaplandırınız.

1. Basit bir elektrik devresinde yer alan devre elamanları hangi kutucuklarda verilmiştir?
   1,2,3,4,5,6,7,8,9 Tüm devre elemanlarını yazmışsın aferim
2. Basit elektrik devre elemanlarından hangilerinin sembolleri bulunur? fakat devre elemanı olmayanları da yazmışsın
   1,2,3,6,8, Aferim, doğru cevaplamışsın
3. Basit elektrik devre elemanlarından hangisi ya da hangilerinin sembolleri bulunmaz? cevabını kontrol etmelisin!
   4,5,7,9 Aferim pil yatağı ve duyun sembolü yoktur fakat el feneri ve
4. Günlük yaşamda basit elektrik devresinin bulunduğu araçlar hangisi ya da hangileridir? TV kumandası
   Sorunun cevabını bir kez daha düşünmelisin!!! devre elemanı-midir sence?

B) Aşağıdaki basit elektrik devresinde bulunan devre elemanlarının üzerinde yer alan kutucuklara devre elemanının ismini yazarak sembolünü çiziniz.

Devre elemanının ismi	Devre elemanının sembolü
Pil	

Aferim, doğru cevaplamışsın!

Devre elemanının ismi	Devre elemanının sembolü
Kapalı anahtar	

Devre elemanının ismi	Devre elemanının sembolü
Ampul	

Devre elemanının ismi	Devre elemanının sembolü
Bağlantı kablosu	

C) Aşağıda yer alan sol sütundaki ifadeleri, sağ sütunda bulunan ifadeler ile eşleştiriniz.

(..1...) a. Pil ✗

(..6..) b. Bağlantı Kablosu ✓

(..4..) c. Duy ✗

(..3...) d. Anahtar ✗

(..5..)f. Pil Yatağı ✓

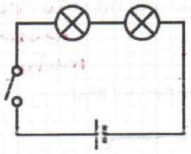
✗ (..2...) h. Ampul ✗

(..7..) ı. Batarya ✓

1. Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştürür. Cevabını kontrol etmelisin!
2. Devrenin tamamlanmasını ve kontrolünü sağlar. Cevabını kontrol etmelisin!
3. Ampulün takılarak, çalışmasını sağlayan bölümdür. Cevabını kontrol etmelisin!
4. Devrenin ihtiyacı olan elektrik enerjisini üretir. Cevabını kontrol etmelisin!
5. Çok sayıda pilin takılarak, çalışmasını sağlar. Aferim, cevabın doğru, piller pil yatağına takılır.
6. Pilden gelen enerjiyi diğer devre elemanlarına taşır. Aferim, cevabın doğru, bağlantı kablosu devreyi tamamlar.
7. Çok sayıda pilin bir araya gelerek oluşturduğu güç kaynağıdır.

Aferim, cevabın doğru, batarya güç kaynağıdır.

D) Aşağıdaki elektrik devre şemalarını inceleyiniz. Devrede yer alan ampullerin ışık verip vermediğini nedeni ile birlikte belirtiniz.

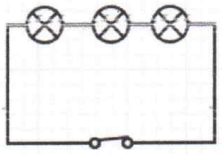


Şekil 1

Şekil 1'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır

Neden ? Hayır. Çünkü anahtar açık. ✓

Aferim, doğru cevap, açık anahtar devreden akımın geçmesini engeller.

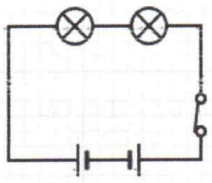


Şekil 2

~~**Şekil 2'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır**~~

Neden ? Evet. Çünkü anahtar kapalı.

Cevabını tekrar düşünmelisin!
Sence devrede güç kaynağı olmadan lamba ışık verir mi?

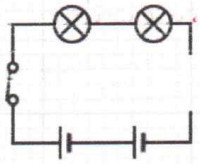


Şekil 3

~~**Şekil 3'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır**~~

Neden ? Hayır. Çünkü pil yanlış takılmış.

Harikasın! Doğru cevap, devredeki piller ⊣⊢⊣⊢ şeklinde mi olmalıydı?
+ +

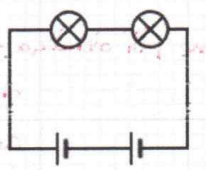


Şekil 4

Şekil 4'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır

Neden ? Hayır. Çünkü bağlantı kablası kopmuş.

Aferim, doğru cevaplamışsın! Bağlantı kablasının görevi devreyi tamamlamaktır diyebilir miyiz?



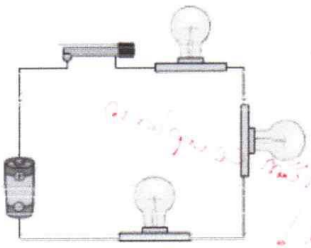
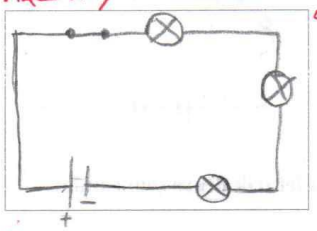
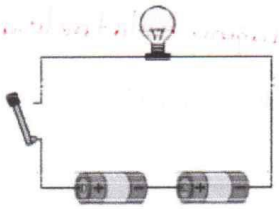
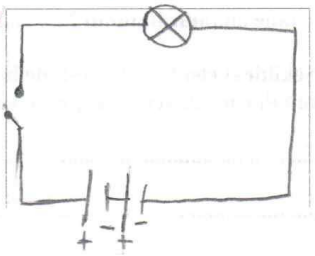
Şekil 5

Şekil 5'deki devrede yer alan ampuller ışık verir mi? Evet / Hayır

Neden ? Evet. Çünkü piller doğru takılmış.

Harikasın, doğru düşünmüşsün. Peki anahtar olmadanda elektrik devresi kurulabilir mi? Lamba ışık verir mi?

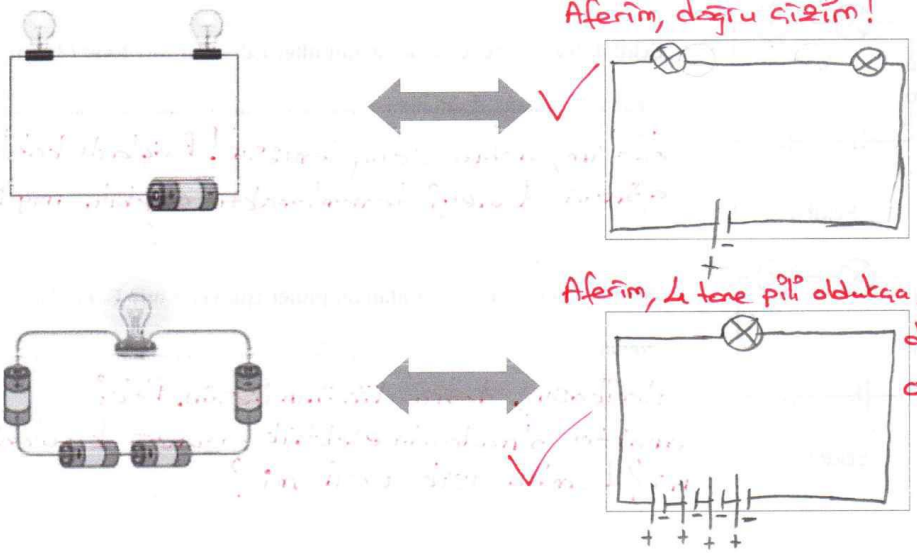
E) Aşağıdaki kutucuklar içerisinde yer alan devre elemanlarını kullanarak, yanındaki boş bırakılan bölüme elektrik devre şemalarını çiziniz.

Basit Elektrik Devresi	Elektrik Devre Şeması
	
	

Aferim, çizimin oldukça başarılı olmuş.

Aferim, doğru çizmişsin!

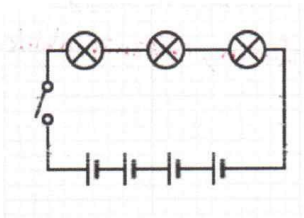
Basit Elektrik Devresi | **Elektrik Devre Şeması**



Aferim, doğru çizim!

Aferim, 4 tane pili oldukça güzel ve doğru çizmişsin!

F) Aşağıdaki elektrik devre şemasını inceleyiniz. İncelediğiniz devre şemasının sorularını yanıtlayınız.



a) Elektrik devre şemasında:

Aferim tüm cevapların doğru!

Kaç tane lamba bulunur? 3 ✓

Kaç tane pil bulunur? 4 ✓

Kaç tane anahtar bulunur? 1 ✓ (Açık anahtar olduğunu belirtmelisin)

b) Şekildeki elektrik devresinde bulunan lambaların ışık vermediği gözlemleniyor. Lambaların ışık vermesi için ne yapılmalıdır?

Anahtar kapatılmalıdır. ✓

Özgür, Fen bilimleri dersinde keşfetmeyi seven başarılı bir öğrencidir. Bir gün TV ekranında Japonya'da düzenlenen robot yarışmasını hayranlıkla izleyerek , robotların nasıl çalıştığını çok merak eder. Ailesi ile birlikte Japonya'da üretilen oyuncak bir robot sipariş eder. Robotun gelmesini heyecanla bekleyen Özgür, robotun kutusunu açmaya başlar. Kutunun içerisinde çizilmiş bir elektrik devre şeması görür ve bu devre şemasının bu gün Fen bilimleri dersinde çizdikleri elektrik devre şemalarıyla aynı olduğunu fark eder ve çok şaşırır. Robotunu bu devre şemasına bakarak çalıştırmak ister ve pil yatağının boş olduğunu fark ederek pilleri yerleştirir. Ama robotu hala hareket etmemektedir. Devre şemasına tekrar bakarak anahtarı kontrol eder ve sonunda düğmeye basarak, robotun gözlerinden ışık yayıldığını fark eder. Sonunda robotu çalışmaktadır.

Özgür'ün robotunu çalıştırması sırasında izlediği yol ile ilgili olarak aşağıdaki öğrencilerin aralarında konuşmalar geçmektedir?

Elif: " Elektrik devre elemanları tüm dünyada aynı semboller ile gösterildiği için ortak bir bilimsel dil oluşturmuş ve Özgür robotunu kısa sürede çalıştırmıştır".

Zeynep: " Robotun kutusu içinden çıkan elektrik devre şeması , Özgür'ün kafasını karıştırmış ve robotu daha uzun sürede kurmasına neden olmuştur".

Çiğdem: " Özgür, robotuna pilleri taktığı halde robotunun çalışmamasının nedeni devredeki anahtarın kapalı olmasıdır".

Hangi öğrenci ya da öğrencilerin fikrine katılıyorsunuz? Nedeni ile birlikte yazınız.

Elif'in fikrine katılıyorum. Çünkü elektrik devre elemanları tüm dünyada aynı sembol ile gösterilir. Ve ortak bir dil oluşturur.

Aferim, cevabın doğru. Yalnızca Elif'in düşüncesi doğru!

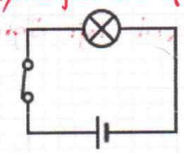
İREM KÖSE

BASİT BİR ELEKTRİK DEVRESİNDE LAMBA PARLAKLIĞINI ETKİLEYEN DEĞİŞKENLER
"Çalışma Kağıdı (2)"

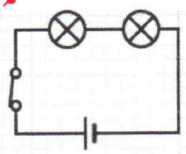
1) Aşağıda elektrik devre şemalarını inceleyiniz. Elektrik devresinde yer alan lambaların parlaklıklarını karşılaştırınız.

Aferim, doğru cevaplamışsın! Peki lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı hakkında ne düşünüyorsun?

a)



Şekil 1



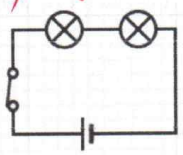
Şekil 2

Şekil 1 ve şekil 2'de verilen lambaların hangisi daha parlak yanar? Neden?

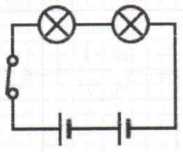
2. Şekil daha Parlak yanar Çünkü 2. Şekildeki az yanar Çünkü 1'de 1 lamba 1. pil var 2. deki 1. pil 2 lamba var

Aferim, doğru cevap, peki pil sayısı arttıkça lamba parlaklığı ne olur?

b)



Şekil 3



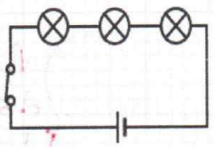
Şekil 4

Şekil 3 ve şekil 4'de verilen lambaların hangisi daha parlak yanar? Neden?

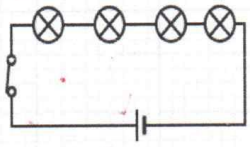
Şekil 4'teki daha fazla yanar Çünkü 2 pil 2 lamba var 1'de ise 2 lamba 1 pil var

Aferim, doğru cevap, peki lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı nasıl değişir?

c)



Şekil 5

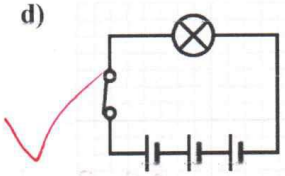


Şekil 6

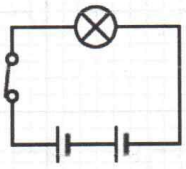
Şekil 5 ve şekil 6'da verilen lambaların hangisi daha parlak yanar? Neden?

Şekil 5'deki daha fazla yanar Çünkü 3 lamba 1 pil var 6'da ise 4 lamba 1 pil var o yüzde 5'deki da ha fazla yanar

d)



Şekil 7



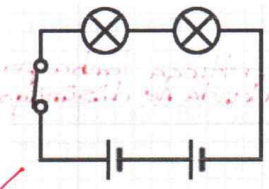
Şekil 8

Şekil 7 ve şekil 8'de verilen lambaların hangisi daha parlak yanar? Neden?

Şekil 7'deki daha parlak yanar Çünkü 7'dekinde 1 lamba 3 pil var 8'de ise 2 pil 1 lamba var 7.'deki daha fazla yanar

Aferim, doğru cevap, peki pil sayısı azaltılırsa lamba parlaklığı nasıl değişir?

2) Elektrik devresinde lamba parlaklığı, lamba sayısına ve pil sayısına bağlı olarak değişir. Aşağıda yer alan devredeki lambaların parlaklığını artırmak için hangisi ya da hangileri yapılmalıdır, açıklayınız.



a) Devreye 1 lamba daha eklenmelidir.

(b) Devreye 1 pil daha eklenmelidir.

c) Devreden 1 pil çıkartılmalıdır.

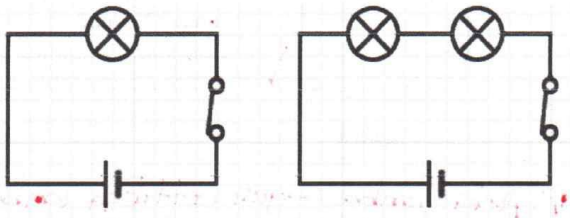
(d) Devreden 1 lamba çıkartılmalıdır.

Aferim, doğru cevap, lamba parlaklığı konusunu çok iyi öğrenmişsin!

Cevap= b ve D' ler olursa Devredeki lambalar daha Parlak yanar

3) Bir elektrik devresinde lamba parlaklığını etkileyen bağımsız değişken, buna bağlı olarak bağımlı değişken ve kontrol edilen değişken olmak üzere 3 tür değişken bulunur. Aşağıdaki elektrik devrelerini inceleyiniz ve bağımsız, bağımlı ve kontrol edilen değişkenleri yazınız.

a)



Şekil 1 Şekil 2

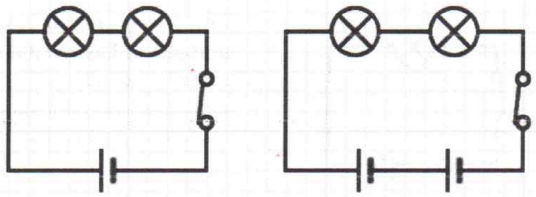
Bağımsız Değişken = Lamba Sayısı

Bağımlı Değişken= Lamba Parlaklığı

Kontrol Edilen Değişken= Anahtar ve Pil Sayısı

Aferim, doğru cevap, değişkenleri doğru belirlemişsin, tebrikler!

b)



Şekil 1 Şekil 2

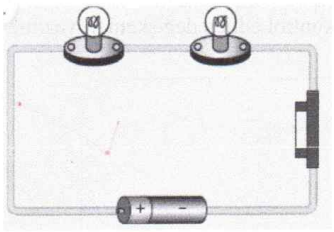
Bağımsız Değişken= Pil Sayısı

Bağımlı Değişken= Lamba Parlaklığı

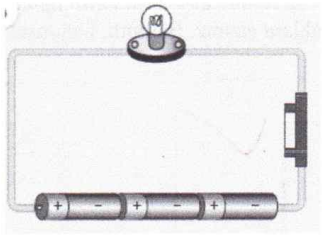
Kontrol Edilen Değişken= Anahtar ve lamba Sayısı

Aferim, doğru cevap, değişkenleri doğru belirlemişsin, harika!

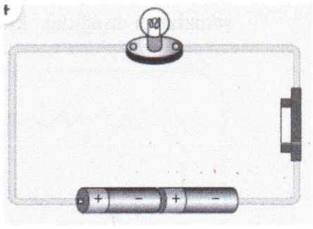
4) Aşağıdaki elektrik devrelerini inceleyiniz ve soruları cevaplayınız.



1. Devre

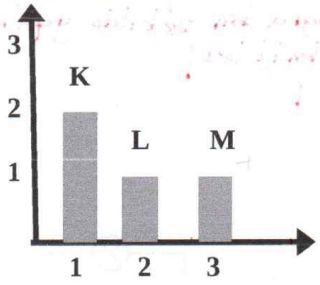


2. Devre



3. Devre

a) K, L ve M elektrik devrelerinin lamba sayısı ve pil sayısı grafiği aşağıda verilmiştir. Buna göre, K, L ve M devrelerini yukarıda yer alan 1 , 2 ve 3. elektrik devreleri ile eşleştiriniz.



✓ * (1) K Devresi 1. Devre

✓ * (3) L Devresi 2.Devre

✓ * (2) M Devresi 3.Devre

Aferim, cevapların hepsi doğru! Grafik üzerinden lamba ve pil sayısını doğru bir şekilde bulmuş ve işaretlemişsin.

b) *"Pil sayısı arttıkça lamba parlaklığı artar"* hipotezini test etmek isteyen bir öğrenci hangi iki devreyi seçmelidir?

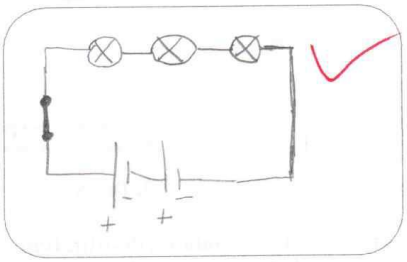
2. devreyi seçmeli. Soruda iki devre seçmeni bekliyor. Cevabını tekrar gözden geçirmelisin!

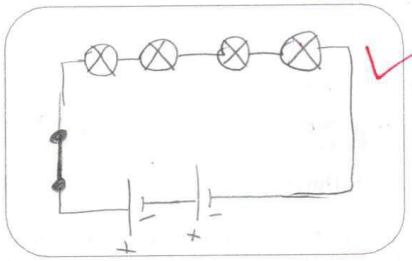
c) Elektrik devrelerinde yer alan lamba parlaklıklarını büyükten küçüğe sıralayınız.

2. devre > 3. devreden > 1. devreden Cevabını tekrar gözden geçirmelisin!

Pil sayısı arttıkça lamba parlaklığı artar, bu ifadeyi deneyerek keşfetmiştin, buna göre cevabını tekrar gözden geçirmeli ve düşünmelisin.

5) " *Lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı azalır"* hipotezini gözlemleyebilmek için devre düzenekleri oluşturulacaktır, sizce devreler nasıl kurulmalıdır, tahmin ediniz. Tahmin ettiğiniz devre şemalarını aşağıdaki kutucuklara çiziniz. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri yazınız.





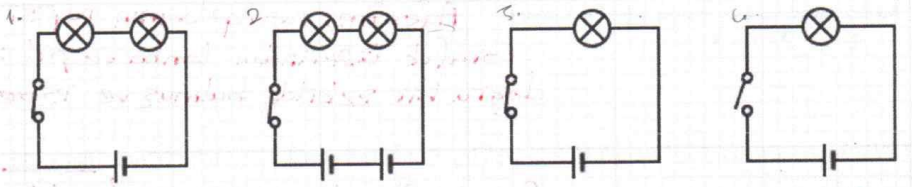
Aferim, hem çizimlerin hem de değişkenlerin doğru bir şekilde yapılmış, tebrikler!

Bağımsız değişken: Ampul sayısı ✓

Bağımlı değişken: Lamba parlaklığı ✓

Kontrol edilen değişken: pil sayısı, anahtar sayısı ✓

6) Aşağıda elektrik devre şemaları verilmiştir.



1. devre **2.devre** **3. devre** **4. devre**

a) Aşağıdaki değişkenleri dikkatlice okuyunuz. Değişkenleri verilen devreler hangileri olabilir,yazınız.

Cevabını tekrar gözden geçirmelisin! Yalnızca bir tane bağımsız değişken olur unutma

* **Bağımsız Değişken:** Lamba sayısı

Bağımlı Değişken: Lamba parlaklığı

Kontrol Edilen Değişken: Pil sayısı ve anahtar sayısı

Özelliklere sahip devreler

2. ve 4. devreler

Çünkü 2. de 2 lamba 2 pil 4. ise 1 lamba 1 pil var

* **Bağımsız Değişken:** Pil sayısı

Bağımlı Değişken: Lamba parlaklığı

Kontrol Edilen Değişken:Lamba sayısı ve anahtar sayısı

Özelliklere sahip devreler

1. ve 3. devreler

Çünkü 1. de 2 lamba 1 pil 3. de ise 1 pil 1 lamba var

Cevabını tekrar düşünmelisin, bağımsız değişken pil sayısı olmasına rağmen seçtiğin devrelerde pil sayısı sabit kalmış, dikkat etmelisin!

EK-12. Ders İçi Etkinliklerin Yer Aldığı Öğrenci Çalışma Kâğıtları (5E Öğrenme Modeli) (EK-9)

Sudenaz CEYLAN

ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI

Etkinliğin Adı: Elektrik Devre Elemanlarının Sembollerini Çiziyorum.

Etkinliğin Amacı: Elektrik devre elemanlarının sembollerini keşfetmek ve devre elemanlarının sembol ile gösterilmesinin ortak bilimsel bir dil oluşturduğunu fark etmektir.

Kullanılacak Araç ve Gereçler: Basit elektrik devre elemanları

Düşünelim: Fen Bilimleri öğretmeni elektrik devre elemanlarının bulunduğu bir kutuyu sınıfa getiriyor. Kutu içerisinde hangi devre elemanları bulunuyor olabilir,tahmin ediniz ve tahminlerinizi not alınız.

Ampul, Anahtar, pil, bağlantı kablosu

Etkinliğimizi Yapalım:

✔ Size verilen basit elektrik devre elemanlarının yer aldığı kutuyu inceleyiniz.

a) Kutu içerisinde bulunan elektrik devre elemanlarının isimlerini yazınız.

Ampul, pil, bağlantı, kablosu, anahtar, duy, pil yatağı

b) Kutu içerisinde bulunan devre elemanlarının hangisini ya da hangilerini tahmin edebildiniz?

Ampul, pil, anahtar, bağlantı kablosu

c) Kutu içerisinde bulunan devre elemanlarının hangisi ya da hangileri tahminlerinizde yer almamaktadır?

duy, pil yatağı

✔ Basit elektrik devre elemanlarının isimlerini sırasıyla aşağıda yer alan tabloya yazınız.

✔ Tabloya yazdığınız elektrik devre elemanlarının her birini sırasıyla çiziniz.

Elektrik Devre Elemanının İsmi	Devre Elemanının Çizimi
Lamba	
Pil	
Anahtar	
Bağlantı kablosu	

✔ Çizdiğiniz elektrik devre elemanlarını arkadaşlarınızın çizimleri ile karşılaştırınız.

a) Arkadaşlarınızın çizimleri ile kendi çizimleriniz birbirine benziyor mu? Neden?

Hayır benzemiyor, Çünkü herkes farklı düşünür ve farklı çizer.

b) Elektrik devre elemanlarının çizimi sırasında ne tür zorluklar yaşadınız, açıklayınız.

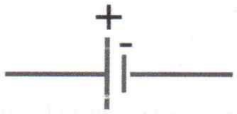
Gerçek resmini çizmek zaman aldı, anlaşılması zor oldu.

c) Müzik notaları ve trafik işaretleri aynı anlama gelen ortak çizimler (sembol) ile gösterilir. Sizce elektrik devre elemanları da ortak bir çizim (sembol) ile gösterilmeli midir? Neden?

Evet. Çünkü devre elemanları tüm dünyada anlaşılır sembol ile göstermek ortak bilimsel bir dil oluşturur. Kısa zamanda oluşur.

Sudenaz KÖSE

✔ Elektrik devre elemanlarının sembolü aşağıdaki tabloda yer almaktadır her bir sembolün hangi devre elemanına ait olduğunu tahmin ediniz ve tahminlerinizi not ediniz.

Elektrik Devre Elemanın İsmi	Elektrik Devre Elemanının Sembolü
Ampul	
Açık Anahtar	
Kapalı Anahtar	
Pil Yatağı	
Bağlantı Kablosu	
Pil	

✔ 5.sınıf MEB Fen Bilimleri kitabı 168. sayfada yer alan elektrik devre elemanları sembollerini inceleyiniz ve tahminlerinizi kontrol ediniz.

Sonuç: Tahminleriniz uyumlu çıktı mı? Açıklayınız.

Pili ve batarya yı tahmin edemedim.

Neler Öğrendik? :

Elektrik devre elemanlarının sembollerini öğrendik.

Duy ve pil yatağının sembolü olmadığını öğrendik.

Tüm Dünya'da devre elemanlarının semboller ile gösterilmesinin ortak bilimsel bir dil oluşturulduğunu öğrendik.

Pillerin aynı kutuplarının yan yana gelmesi gerektiğini öğrendik.

Günlük Yaşam ile İlişkilendirme:

- Elektrik devre elemanlarının semboller ile gösterildiğini öğrendik. Peki günlük yaşamda neler semboller ile gösterilir? Sembol ile gösterim ne tür kolaylıklar sağlar?

  TV kanallarının sembolleri, müzik notaları, trafik işaretleri ve levhaları sembol ile gösterilir.

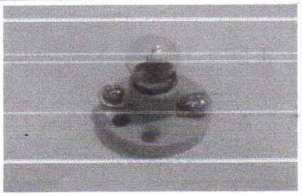
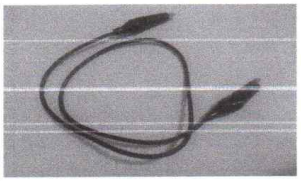
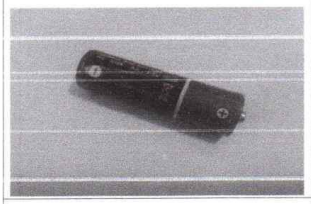
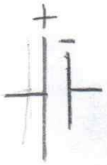
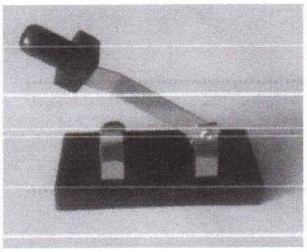
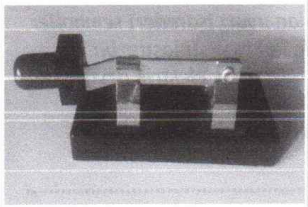
  İfadeler daha anlaşılır olur. Zamanda tasarruf sağlar, çizimi kolaydır. Bu nedenle semboller hayatımızı kolaylaştırır.

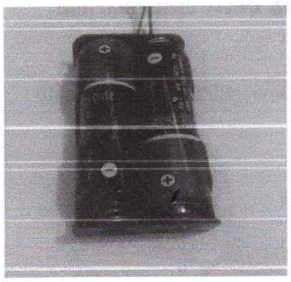
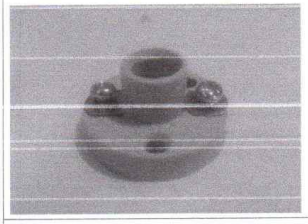
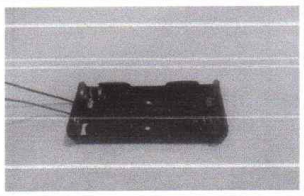
- Elektrik devre elemanları hangi araçlarda bulunur? Örneklerle açıklayınız.

  TV, TV kumandası, uzaktan kumandalı araba, el feneri, ışıklı saat.

Değerlendirme: Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1) Aşağıdaki tabloda yer alan elektrik devre elemanlarını inceleyiniz. Devre elemanlarının isimlerini yazınız ve sembollerini çiziniz.

Devre Elemanı	Devre Elemanının İsmi	Devre Elemanının Sembolü
	Ampul	
	Bağlantı Kablosu	
	Pil	
	Açık anahtar	
	Kapalı anahtar	

	Batarya	+ − + − + −
	Duy	Yok
	Pil yatağı	Yok

✔ **Sembol ile gösterilen devre elemanları hangileridir?**

Ampul, bağlantı kablosu, anahtar, batarya

✔ **Sembol ile gösterilmeyen devre elemanları hangileridir?**

Duy ve pil yatağı

2) Aşağıda verilen metni okuyunuz ve sorularını cevaplayınız.

" Günlük hayatta trafik işaretleri, müzik notaları, laboratuvarda yer alan uyarı işaretleri semboller ile gösterilir. Bu durum toplumda yaşayan tüm insanlar arasında ortak, kolay ve anlaşılır bir iletişim sağlayarak zamandan tasarruf edilmesini sağlar. Fen Bilimleri dersinde elektrik devre elemanları da semboller ile gösterilir."

Elektrik devre elemanlarının semboller ile gösterilmesi sizce ne tür kolaylıklar sağlar?

Kolay çizilir.

Zamanda tasarruf sağlar.

Tüm insanların kolay anlamasını sağlar, anlaşılır olur.

Ortak bilimsel bir dil oluşturur.

Sudenaz CEYLAN

ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI 2

Etkinliğin Adı: Elektrik Devresi Kuruyorum.

Etkinliğin Amacı: Elektrik devre elemanlarının sembollerini kullanarak devre şeması çizmek ve çizilen devre şemasına göre elektrik devresini oluşturmaktır.

Kullanılacak Araç ve Gereçler: Lamba, pil, bağlantı kablosu, anahtar, pil yatağı, duy, kurşun kalem ve kağıt.

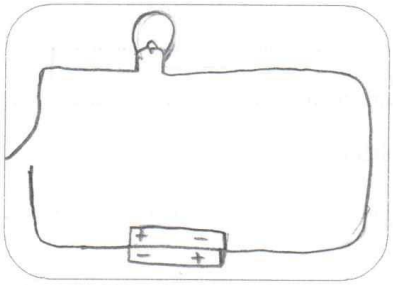
Düşünelim: Zeynep Öğretmen, öğrencileri ile birlikte bir elektrik devresi tasarlıyor. Fakat elektrik devresinde yer alan lamba ışık vermiyor. Sizce lambanın ışık vermeme nedeni ne olabilir tahmin ediniz , tahminlerinizi not ediniz.

Gürkü kapalı olduğu için yanmaz.

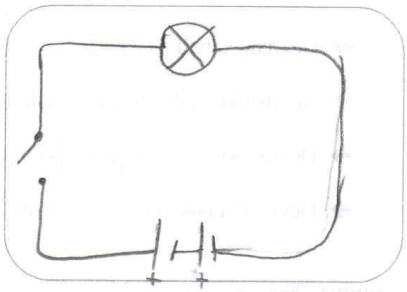
Etkinliğimizi Yapalım:

- ✔ Size verilen elektrik devre elemanlarını kullanarak bir elektrik devresi oluşturunuz.
- ✔ Oluşturduğunuz elektrik devresini ve devre şemasını sırasıyla çiziniz.

Kurduğunuz Elektrik Devresi



Elektrik Devresinin Şeması



a) Kurduğunuz elektrik devresinde bulunan devre elemanlarının sayısını aşağıdaki boşluklara yazınız.

.....1..... tane lamba

.....2..... tane bağlantı kablosu

.....2..... tane pil

.....1..... tane duy

.....2..... tane anahtar

.....1..... tane pil yatağı

b) Kurduğunuz elektrik devresinde aşağıdaki durumlarda lamba veya lambaların ışık verip vermediğini inceleyiniz. Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

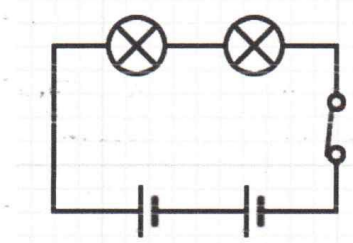
Devrede açık anahtar bulunduğunda lamba ya da lambalar ışık veriyor mu? **Evet / Hayır**

Neden? Çünkü elektrik geçmiyor, devre tamamlanmamış

Devrede kapalı anahtar bulunduğunda lamba ya da lambalar ışık veriyor mu? **Evet / Hayır**

Neden? Çünkü elektrik akımı geçiyor, lamba ışık veriyor, devre tamamlanmış oluyor.

✔ Aşağıdaki elektrik devre şemasını inceleyiniz ve devre elemanlarını kullanarak elektrik devresini oluşturunuz.



a) Devre şemasında bulunan devre elemanlarının sayısını yazınız.

2 tane lamba

2 tane pil

1 tane açık / kapalı anahtar

b) Aşağıdaki olaylar sonucunda lambaların ışık verip vermediğini yazınız.

Lambalar Işık **Verir / Vermez**

➔ Devrede açık anahtar bulunduğunda : Lamba ışık vermez.

➔ Devrede kapalı anahtar bulunduğunda: Lamba ışık verir.

➔ Devredeki lambalardan biri takılmadığında ya da patladığında : Lamba ışık vermez.

➔ Devredeki piller şekildeki gibi takıldığında : Lamba ışık vermez.

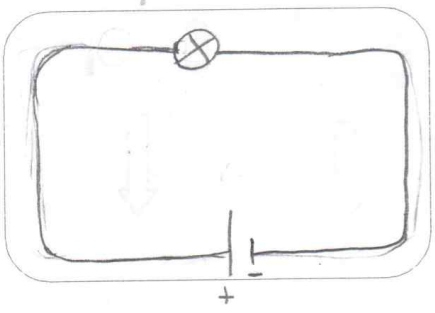
➔ Devredeki bağlantı kablosu kopuk olduğunda : Lamba ışık vermez

Sonuç: Deney sonucunda elde ettiğiniz bilgiler ile Zeynep Öğretmenin ve öğrencilerinin kurduğu devredeki lambanın ışık vermeme nedenlerini karşılaştırınız, tahminleriniz uyumlu çıktı mı? Açıklayınız.

Ben yanlış tahmin etmişim ama değerlerine tahmin edemedim.

✔ Led lamba, 9 Volt'luk pil , kurşun kalem ve kağıt kullanarak bir elektrik devresi tasarlayınız.

✔ Tasarladığınız elektrik devre şemasını aşağıdaki kutucuğa çiziniz.



a) Tasarladığınız elektrik devresinde lamba ışık veriyor mu?

evet

b) Tasarladığınız elektrik devresinde duy, pil yatağı ve anahtar bulunuyor mu?

Hayır. Çünkü duy ve pil yatağı yardımcı devre elemanlarıdır. Anahtar olmayan devrelerde de lamba ışık verebilir.

Neler Öğrendik?

Anahtar olmayan devrelerde de lambanın yandığını öğrendik.
Kurduğumuz devrelerin, devre şemasını çizmeyi öğrendik.
Lambanın ışık vermesinin nelere bağlı olduğunu öğrendik.

Günlük Yaşam ile İlişkilendirme:

- TV kumandasında ya da el fenerinde yer alan piller neden zıt kutuplar yan yana gelecek şekilde pil yatağına takılır?

  Çünkü elektrik devresinde elektrik akımı + kutuptan - kutba doğrudur.

- Duy, anahtar , pil yatağı olmayan devre elemanlarında lamba ışık verir mi? Neden?

  Verir. Çünkü duy ve pil yatağı yardımcı devre elemanıdır. Anahtar, devrede lambanın açık-kapatılmasını sağlar.

- Elektrik devresinde bağlantı kablosu yerine neler kullanılabilir? Örnek veriniz.

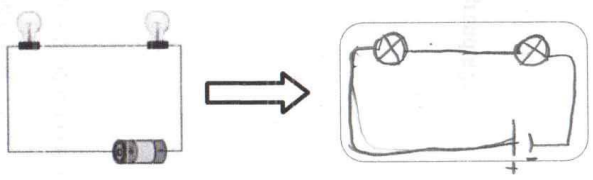
  Kurşun kalem, demir çubuklar, alüminyum folyo kullanılabilir.

Değerlendirme: Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

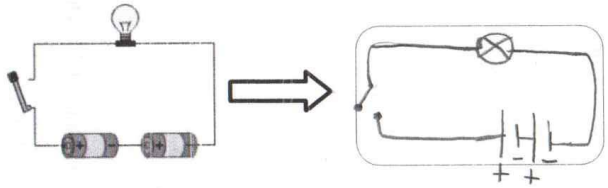
1) Aşağıdaki elektrik devrelerini inceleyiniz ve devre şemalarını yandaki kutucuğa çiziniz.

Elektrik Devresi | Devre Şeması

a)

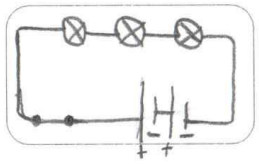


b)



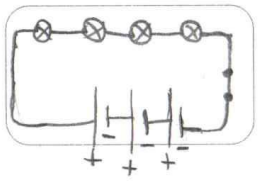
c)

3 lamba, 2 pil, 1 kapalı anahtar ve bağlantı kablosundan oluşan elektrik devresi

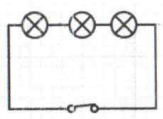


d)

4 lamba, 3 pil, 1 kapalı anahtar, 1 açık anahtar ve bağlantı kablosundan oluşan elektrik devresi

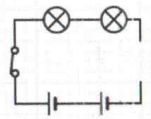


2) Aşağıdaki elektrik devre şemalarını inceleyiniz, devrelerde yer alan lambaların ışık verip vermediğini nedenleri ile açıklayınız.



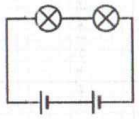
Lamba ışık verir / vermez

Neden? Çünkü devrede pil yok



Lamba ışık verir / vermez

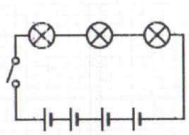
Neden? Çünkü bağlantı kablosu kopuk



Lamba ışık verir / vermez

Neden? Çünkü lamba, pil ve bağlantı kablosu devrede yer alır.

3) Aşağıdaki elektrik devre şemasını inceleyiniz ve soruları devre şemasına göre yanıtlayınız.



a) Elektrik devresinde kaç tane lamba bulunur? 3

b) Elektrik devresinde kaç tane pil bulunur? 4

c) Şekildeki elektrik devresinde lambalar ışık vermemektedir, lambaların ışık vermesi için ne yapılmalıdır?

Devrede açık anahtar kapatılmalıdır.

Sudenaz CEYLAN

ÖĞRENCİ ÇALIŞMA KAĞIDI 3

Etkinliğin Adı: Lamba parlaklığını gözlemliyorum.

Etkinliğin Amacı: Elektrik devrelerinde lamba parlaklığını gözlemleyerek , lamba parlaklığının nelere bağlı olduğunu fark edebilmek

Kullanılacak Araç ve Gereçler: Lamba, pil, bağlantı kablosu, anahtar, pil yatağı, duy, batarya.

Düşünelim 1: Fen Bilimleri dersinde öğrenciler 1 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan elektrik devresini kuruyor ve lamba parlaklığını gözlemliyor. Daha sonra devreye bir lamba daha ekleniyor ve 2 lambadan oluşan devrede lamba parlaklığı gözlemleniyor.
Sizce devreye 1 lamba daha eklendiğinde devredeki lambaların parlaklığı nasıl değişir, tahmin ediniz ve tahminlerinizi not ediniz.

*Lamba parlaklığı azalır.

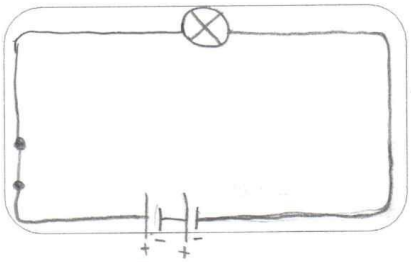
Düşünelim 2: Öğrenciler, 1 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresinde lamba parlaklığını gözlemliyor. Elektrik devresine 2 pil daha ekleniyor ve lamba parlaklığı gözlemleniyor.
Devreye 2 pil daha eklendiğinde lambanın parlaklığını tahmin ediniz, tahminlerinizi not ediniz.

Lamba parlaklığı artar.

Etkinliğimizi Yapalım:

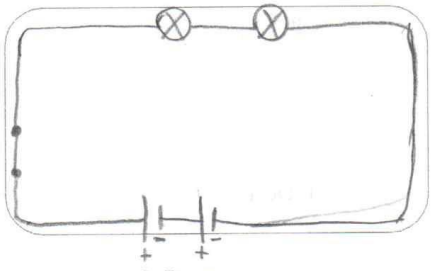
Etkinlik 1:

* 1 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurunuz ve devre şemasını aşağıdaki kutucuğa çiziniz.



1. Devre

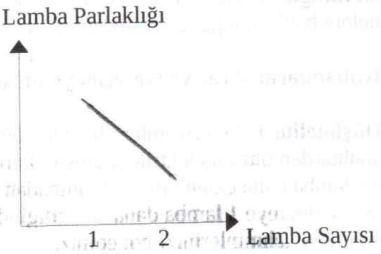
* 2 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurunuz ve devre şemasını aşağıdaki kutucuğa yazınız.



2. Devre

1. ve 2. elektrik devrelerdeki lamba sayısını ve lamba parlaklığını tabloya not ediniz ve lamba parlaklığını **"parlak veya az parlak"** şeklinde ifade ediniz. Lamba sayısı ve lamba parlaklığı grafiğini çiziniz.

Lamba Sayısı	Lamba Parlaklığı	
	Parlak	Az Parlak
1	✓	
2		✓



Deneyde yer alan **"bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol edilen değişkenleri"** yazınız.

Bağımsız Değişken = Lamba sayısı

Bağımlı Değişken = Lamba parlaklığı

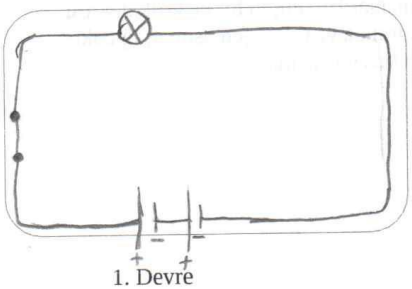
Kontrol Edilen Değişken = Pil sayısı , Anahtar sayısı

Deney Sonucu: Bir elektrik devresinde lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı nasıl değişir? Açıklayınız.

Lamba parlaklığı azalır. Çünkü lamba sayısı artarken pil sayısı sabit kalır bu nedenle parlaklık azalır.

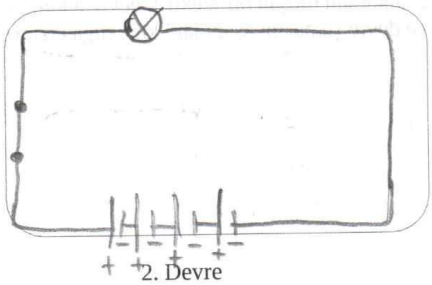
Etkinlik 2:

* 1 lamba, 2 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurunuz ve devre şemasını aşağıdaki kutucuğa çiziniz.



1. Devre

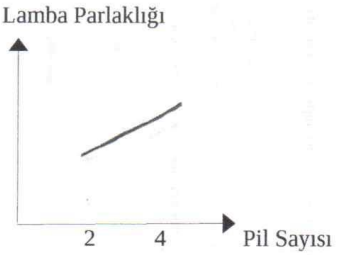
* 1 lamba, 4 pil, bağlantı kablosu ve kapalı anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurunuz ve devre şemasını aşağıdaki kutucuğa yazınız.



2. Devre

1. ve 2. elektrik devrelerdeki pil sayısını ve lamba parlaklığını tabloya not ediniz ve lamba parlaklığını **"parlak veya az parlak"** şeklinde ifade ediniz. Pil sayısı ve lamba parlaklığı grafiğini çiziniz.

Pil Sayısı	Lamba Parlaklığı	
	Parlak	Az Parlak
2		✓
4	✓	



Deneyde yer alan **"bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol edilen değişkenleri"** yazınız.

Bağımsız Değişken = Pil sayısı

Bağımlı Değişken = Lamba parlaklığı

Kontrol Edilen Değişken = Anahtar sayısı, Lamba sayısı

Deney Sonucu: Bir elektrik devresinde pil sayısı arttıkça lamba parlaklığı nasıl değişir? Açıklayınız.

Lamba parlaklığı artar. Çünkü lamba sayısı değişmezken pil sayısı artıyor, devredeki güç kaynağı artıyor ve lamba daha parlak yanıyor.

Sonuç: Düşünelim bölümünde yer alan tahminleriniz ile deney sonuçlarınız uyumlu çıktı mı? Açıklayınız.

Lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığını; pil sayısı arttıkça lamba parlaklığının arttığını artığını tahmin ettim Tahminim doğru çıktı.

Neler Öğrendik?

Bağımsız bağımlı ve kontrol edilen değişkenleri öğrendik pil sayısı arttıkça lamba parlaklığı artar lamba sayısı arttıkça lamba parlaklığı azalır.

Günlük Yaşam İle İlişkilendirme

- Elektrik devresinde pil sayısı arttıkça lamba parlaklığının arttığını deneyerek gözlemledik. Peki, devreye sürekli pil eklendiğinde lambanın parlaklığı da sürekli artar ımı? Açıklayınız.

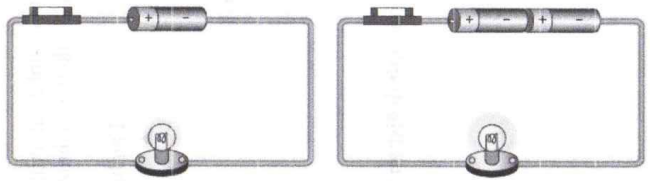
Pil sayısı arttıkça lamba parlaklaklığı artar. Fakat pil sayısı çok fazla olduğunda lamba bozulur, lamba Patlar.

- Odalarımızda bulunan ve uykuya dalmadan önce kullandığımız gece lambaları bazen çok ışık vermektedir ve uyumamıza engel olmaktadır. Gece lambalarının daha az ışık vermesi ve daha iyi uyuyabilmemiz için neler yapılabilir? Açıklayınız.

Pil sayısını azaltırız.

Değerlendirme: Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1) Aşağıdaki elektrik devrelerini inceleyiniz ve soruları yanıtlayınız.



1. Devre 2. Devre

a) 1. ve 2. Elektrik devresindeki devre elemanlarının sayısını yazınız.

1. Devre = Lamba sayısı 1
Pil sayısı 1
Anahtar sayısı 1

2. Devre= Lamba sayısı 1
Pil sayısı 2
Anahtar sayısı 1

b) Hangi devrede lamba daha parlak yanar? Açıklayınız.

2. devredeki lamba daha parlak yanar.

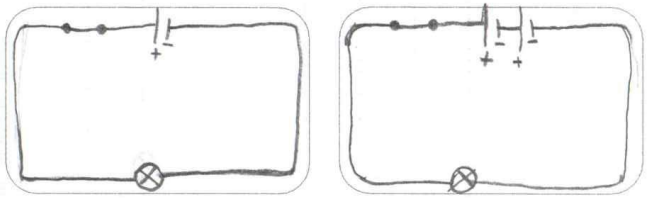
c) 1. ve 2. devreyi inceleyiniz. Bağımsız değişken, bağımlı değişken ve kontrol edilen değişkenleri yazınız.

Bağımsız değişken: pil sayısı

Bağımlı Değişken: lamba parlaklığı

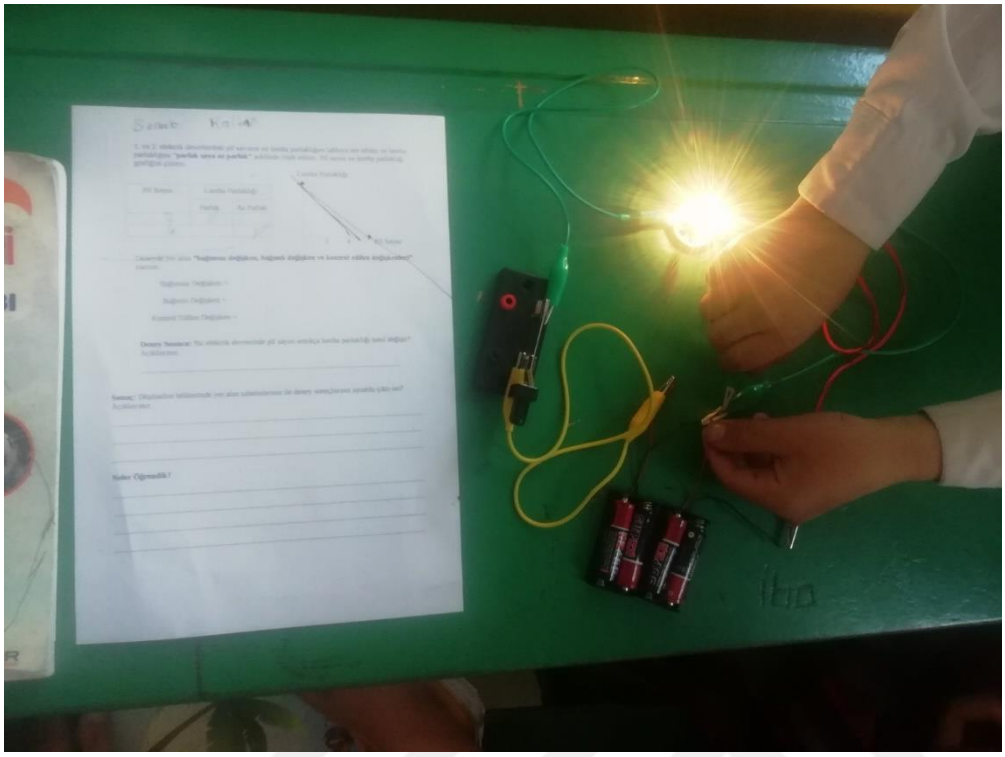
Kontrol Edilen Değişken: Lamba sayısı, Anahtar sayısı

d) 1. ve 2. devrelerin devre şemalarını aşağıdaki kutucuğa sırasıyla çiziniz.

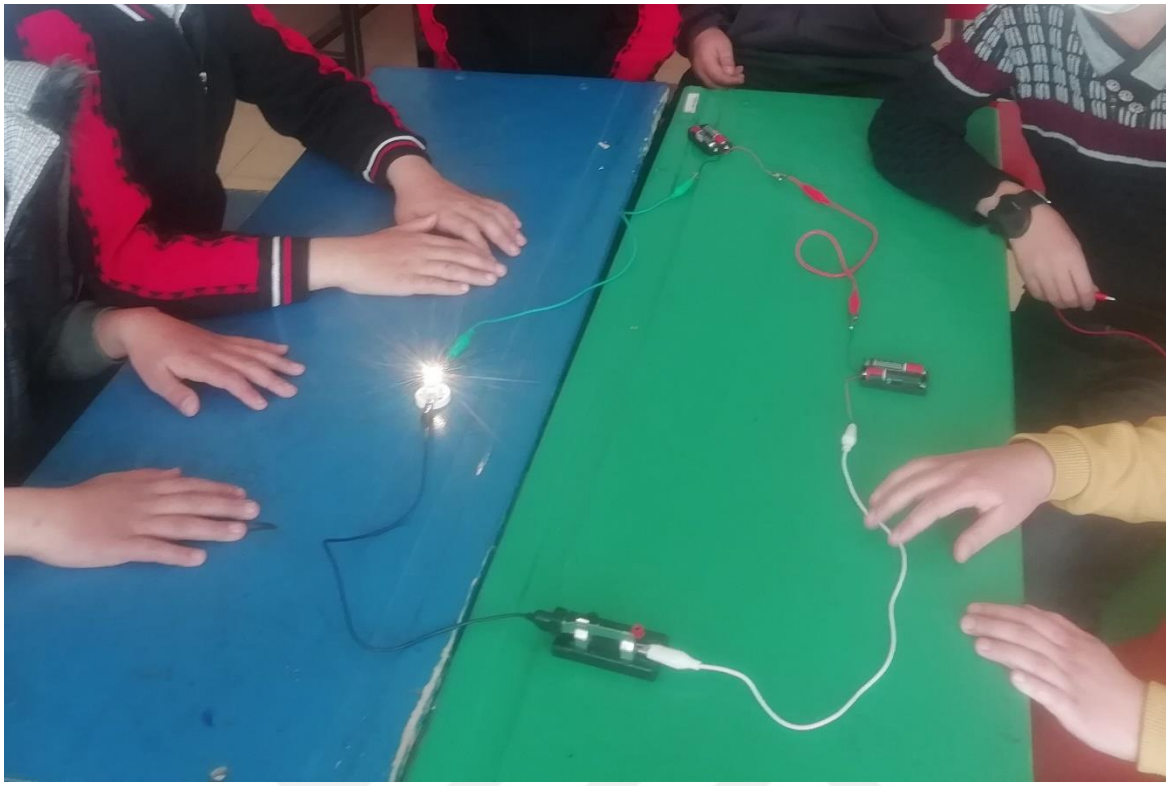


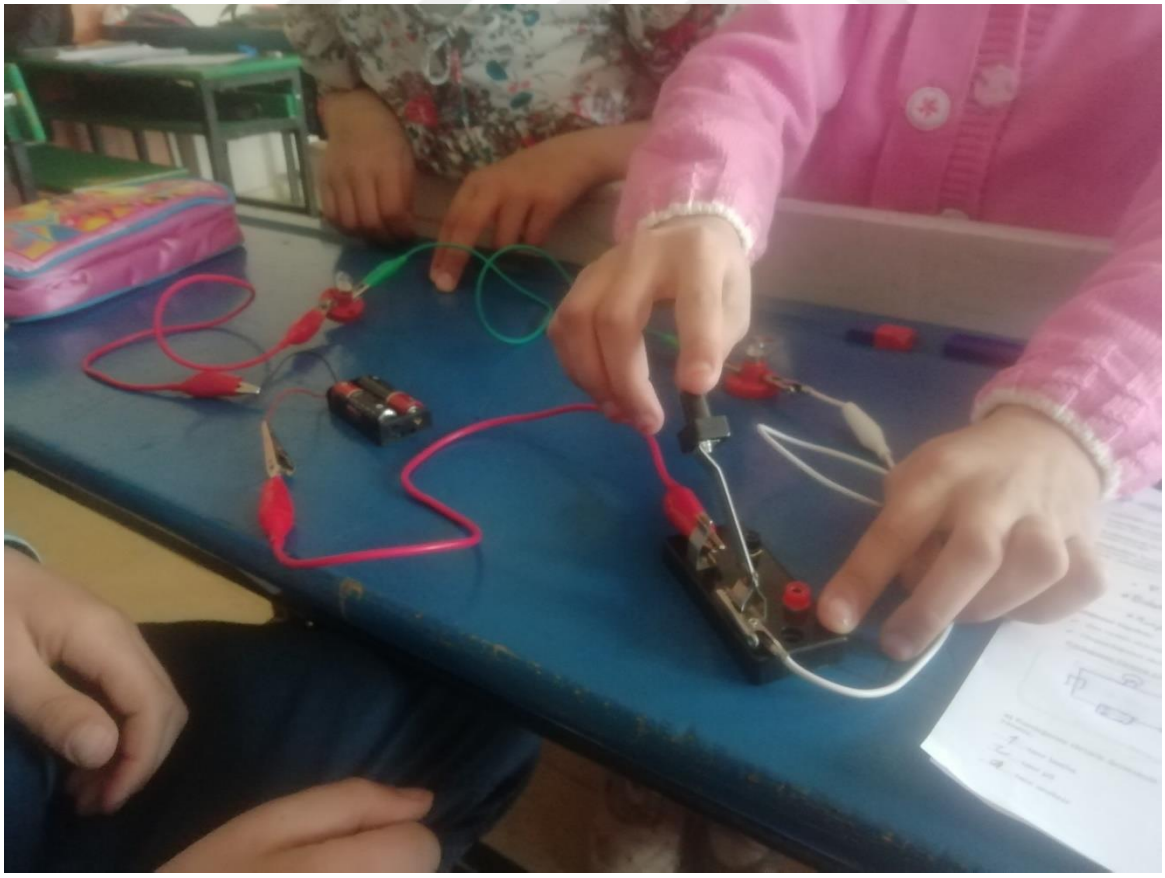
1. Devre Şeması 2. Devre Şeması

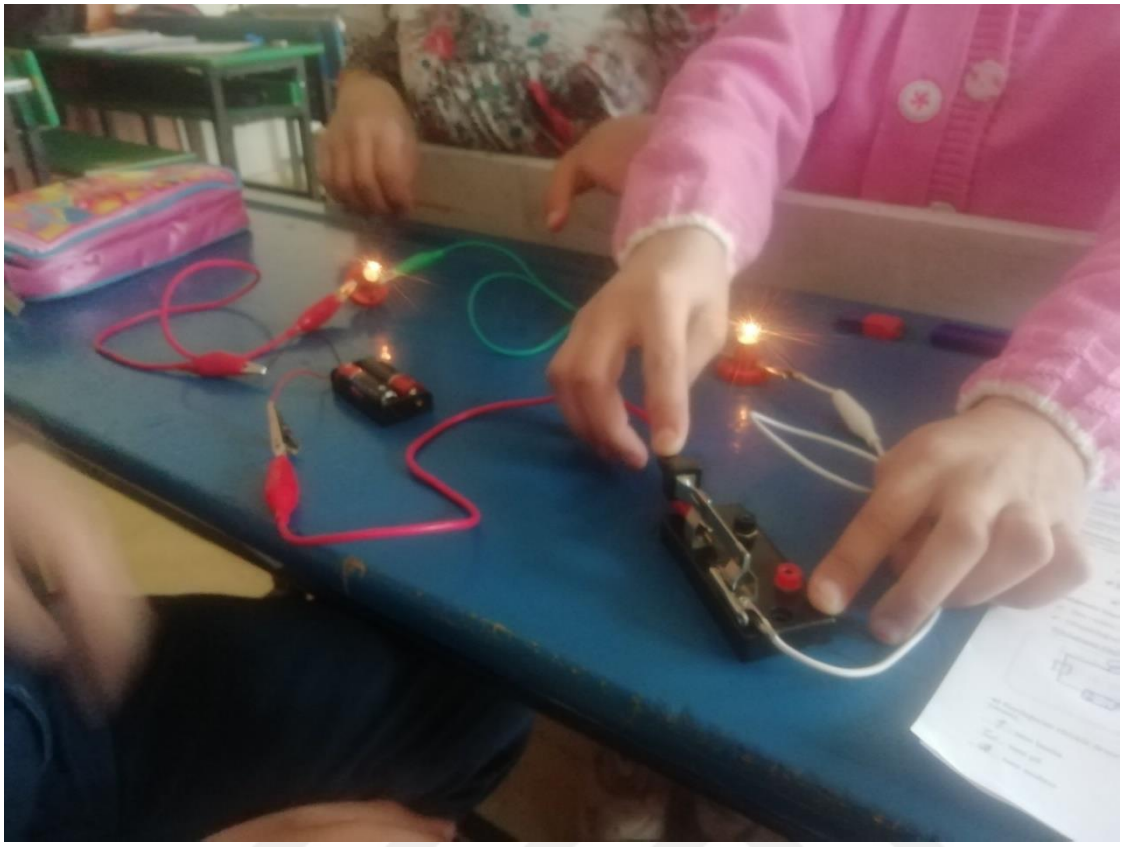
EK-13. Araştırmada Yer Alan Veri Grubu Fotoğrafları

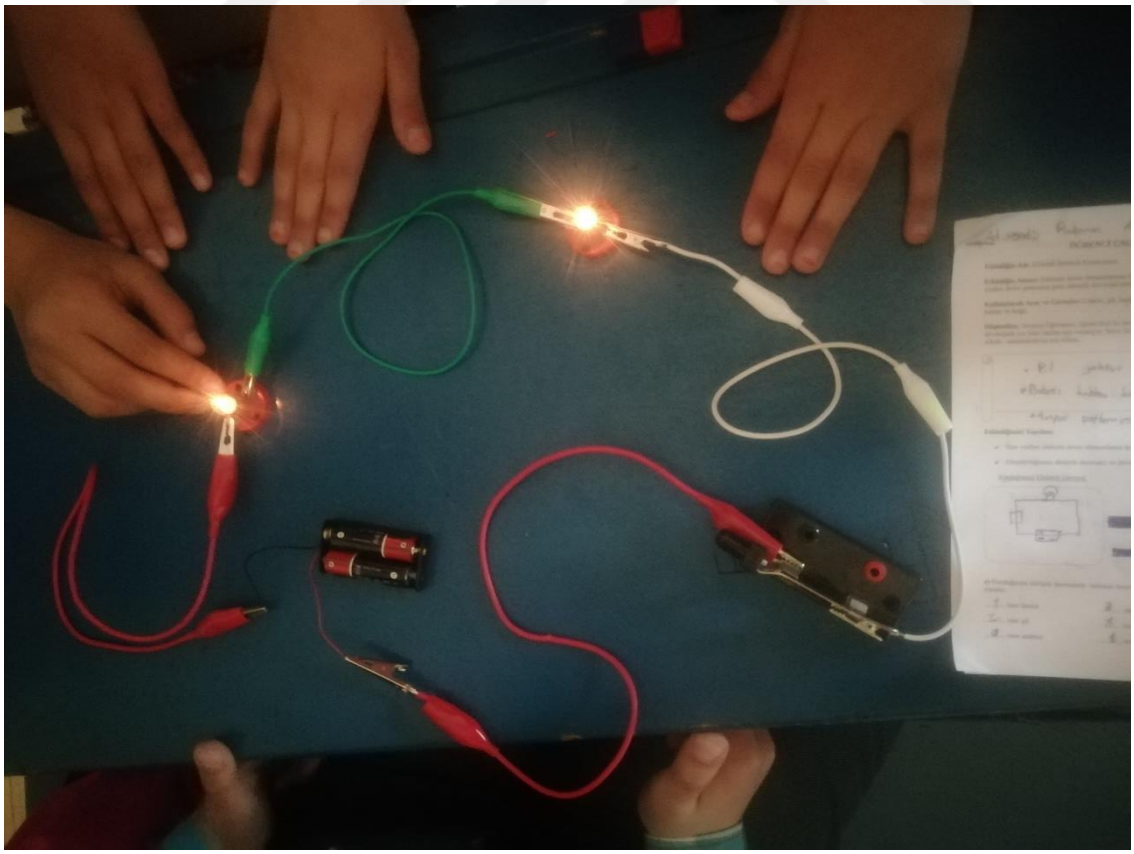


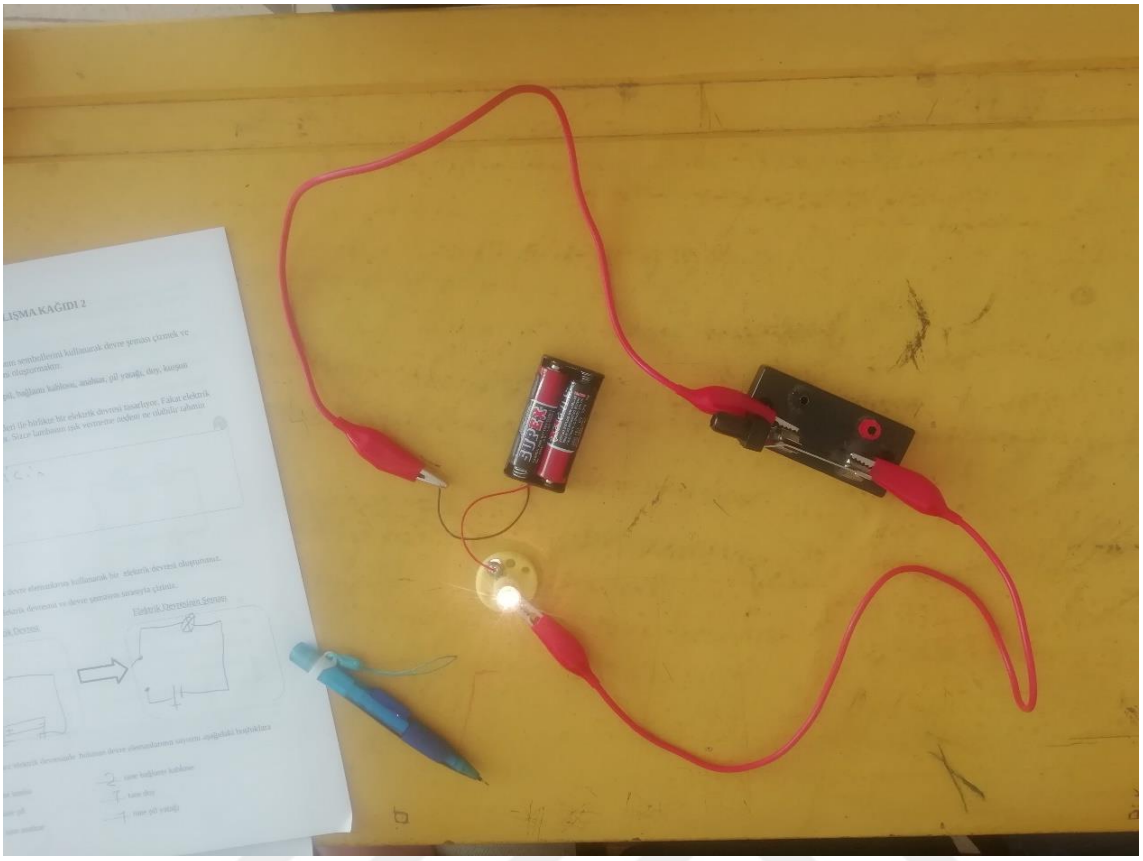


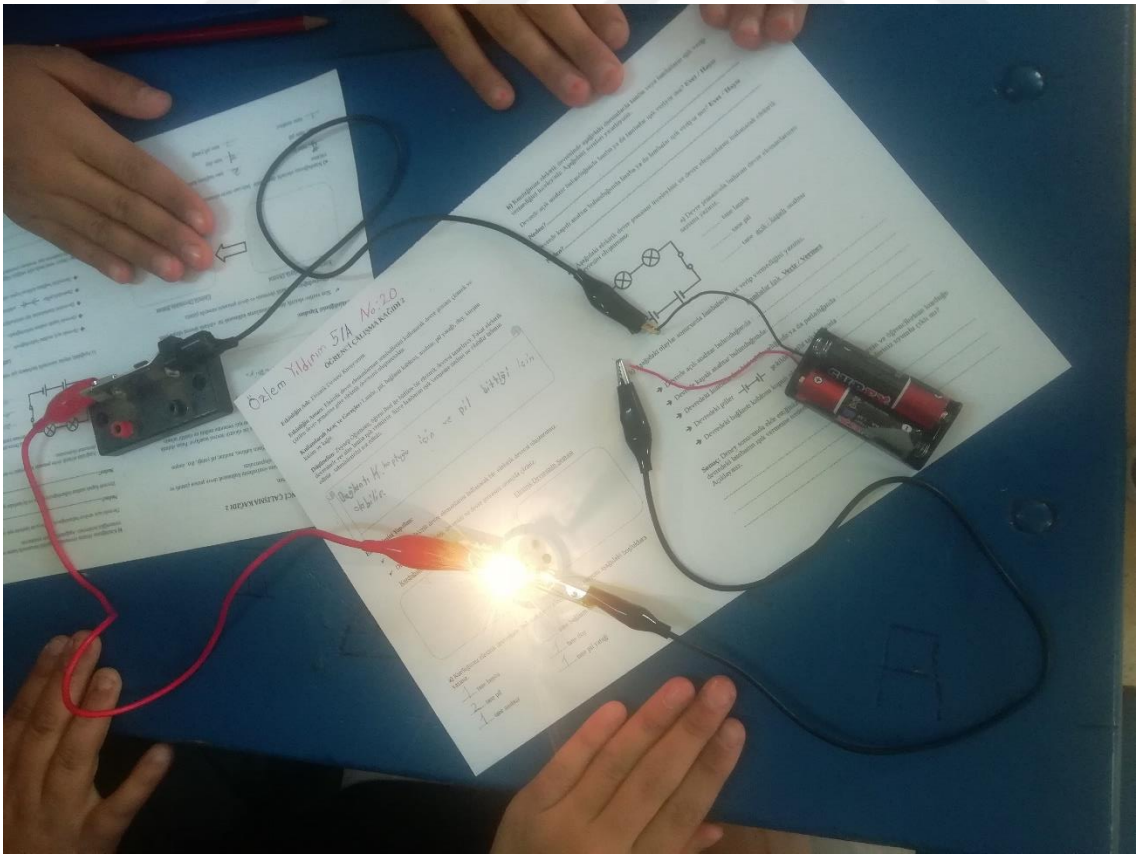






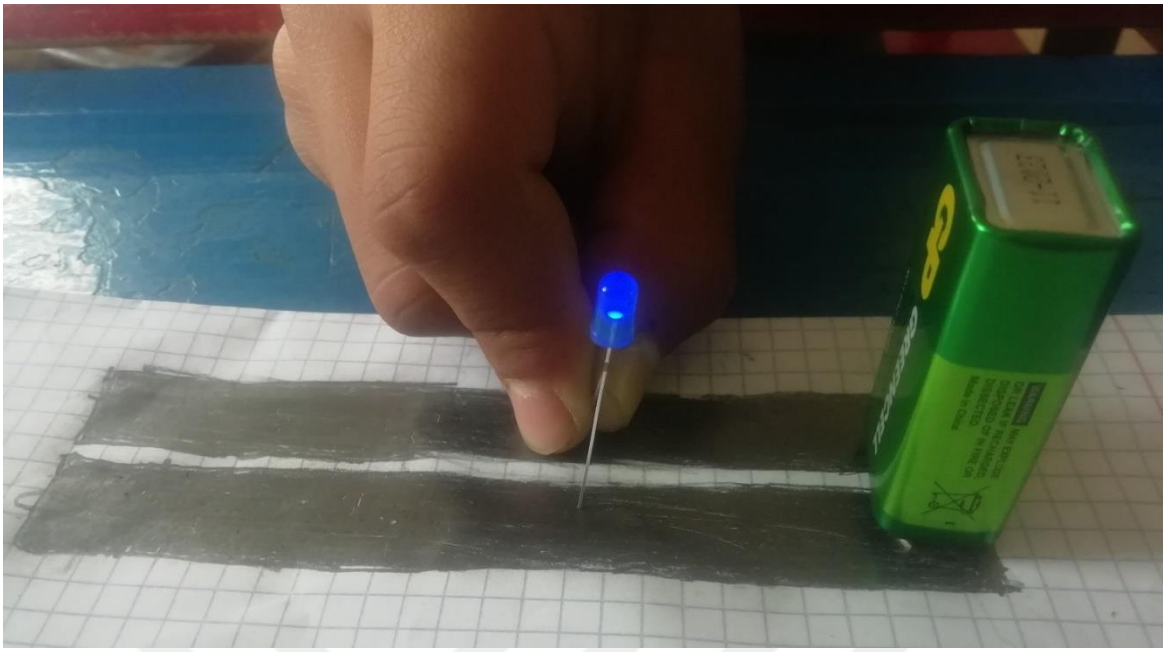


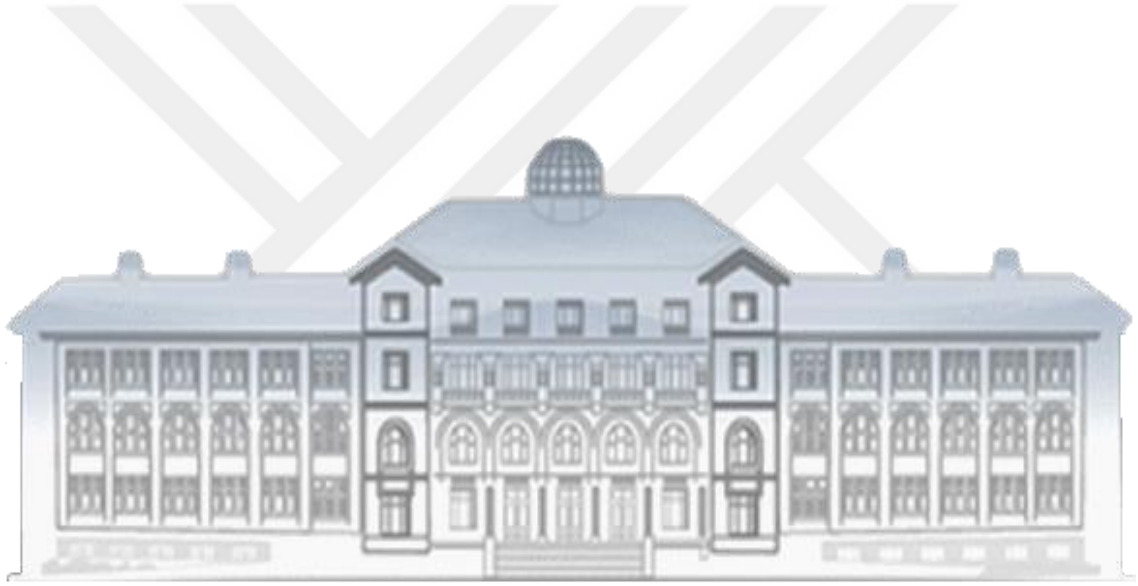












GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…