

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Bilim Dalı



ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BASİT ELEKTRİK
DEVRELERİYLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARINI
ÖLÇMEK AMACIYLA ÜÇ AŞAMALI KAVRAM
YANILGISI TESTİ GELİŞTİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Mahsum DEMİRTAŞ

Danışman: Doç. Dr. Haki PEŞMAN

Elazığ, 2023

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Bilim Dalı

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BASİT ELEKTRİK DEVRELERİYLE
İLGİLİ KAVRAM YANILGILARINI ÖLÇMEK AMACIYLA ÜÇ AŞAMALI
KAVRAM YANILGISI TESTİ GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mahsum DEMİRTAŞ

Danışman
Doç. Dr. Haki PEŞMAN

Elazığ, 2023

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü
Yüksek Lisans Tezi

Tez Başlığı: Ortaokul Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleriyle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi

Tez Yazarı: Mahsum DEMİRTAŞ

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına göre hazırlanan bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsünün Yönetim Kurulunun .../.../2023 tarih ve sayılı kararı ile oluşturulan jüri üyeleri tarafından değerlendirilmiş ve akademik dinleyicilere açık olarak yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

İmza

Danışman: Doç. Dr. Haki PEŞMAN

Jüri Başkanı: Prof. Dr. İbrahim ÜNAL

Üye: Prof. Dr. Oktay BAYKARA

O N A Y

Bu tez, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../ 2023 tarih ve ... sayılı kararıyla tescillenmiştir.

Prof. Dr. Ahmet TEKİN

Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım “Ortaokul Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleriyle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezimin içindeki bütün bilgilerin doğru olduğunu, bilgilerin üretilmesi ve sunulmasında bilimsel etik kurallarına uygun davrandığımı, kullandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi, maddi ve manevi desteği olan tüm kurum/kuruluş ve kişileri belirttiğimi, burada sunduğum veri ve bilgileri unvan almak amacıyla daha önce hiçbir şekilde kullanmadığımı, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...20

Mahsum DEMİRTAŞ

İmza

ÖNSÖZ

Araştırmanın amacı, basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için ortaokul seviyesinde üç aşamalı kavram yanlışlığı testi geliştirmektir. Basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi amacıyla lisedeki kavram yanlışlıklarına uygun seviyede üç aşamalı bir kavram yanlışlığı testi mevcuttur ancak ortaokul seviyesine uygun üç aşamalı test bulunmamaktadır. Araştırma kapsamında, ortaokul seviyesinde basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi için üç aşamalı kavram yanlışlığı testi geliştirilmiştir. Basit elektrik devreleri konusu, ortaokulda yıl sonuna doğru verildiği için süreç kısıtlı bir zaman aralığına sıkıştırılmak zorunda kalmıştır. Araştırma kapsamında geliştirilen BEDTT'nin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi için popüler bir veri toplama aracı olacağı düşüncesi önemli bir motivasyon kaynağıdır.

Bu çalışmanın uygulanması sürecinde çalışmalarına yardımcı olan ve yoluma ışık tutan danışmanım Doç. Dr. Haki PEŞMAN'a, süreç boyunca yanımda olan Ömer Faruk VAROL ve Derya GÜNEŞ VAROL öğretmenlerime, çalışma hayatım boyunca desteklerini hissettiğim kıymetli aileme desteklerinden ötürü sevgi ve saygılarımı sunarım.

Bu çalışmanın uygulanması konusunda olur müsaadesi veren Bingöl MEM ve Genç MEM' e teşekkür ederim.

Mahsum DEMİRTAŞ

Elazığ-2023

ÖZ

Ortaokul Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleriyle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi

Mahsum DEMİRTAŞ

Yüksek Lisans Tezi

FIRAT ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı
2023, Sayfa: xi+115

Kavram yanılgılarının tespit edilmesi için genellikle; görüşmeler, açık uçlu testler, çoktan seçmeli testler ve çok aşamalı kavram yanılgısı tanı testleri gibi veri toplama araçları kullanılır. Çok aşamalı kavram yanılgısı tanı testleri geliştirilme sıralarına göre; iki aşamalı kavram yanılgısı tanı testleri, üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testleri ve dört aşamalı kavram yanılgısı tanı testlerinden oluşmaktadır. Çok aşamalı kavram yanılgısı tanı testlerinde, hem evrene genellenebilirlik sağlanabilir hem de bilgi eksikliği ile kavram yanılgısı ayırt edilebilir.

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanılgılarının üç aşamalı tanı testi geliştirilerek tespit edilmesi ve konuyla ilgili var olan kavram yanılgılarıyla bilgi eksikliklerinin ne oranda olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada kesitsel tarama kullanılmıştır. Çalışmanın evrenini Türkiye’de öğrenim gören tüm ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın çalışma grubunu, Bingöl ili Genç ilçesinde bulunan; Mevlana Ortaokulu, İnönü Ortaokulu ve Borsa İstanbul Atatürk Ortaokulu’nda eğitim öğretim gören 299 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşmak için Bingöl ili Genç ilçesinde öğrenim gören 10 (7. ve 8. sınıf) ortaokul öğrencisiyle görüşme yapılmıştır. Görüşme formunda sorulan sorular kullanılarak 140 (7. ve 8. sınıf) ortaokul öğrencisine açık uçlu test uygulanmıştır. Açık uçlu test sorularına öğrencilerin verdikleri cevaplar kategorize edilmiştir. Öğrencilerden alınan yüksek frekanslı cevaplarla üç aşamalı testin çeldiricileri oluşturulmuştur. Bu süreç sonunda, uzman görüşleri alınarak 7 sorudan oluşan üç aşamalı tanı testi (BEDTT) geliştirilmiş ve 149 (7. ve 8. sınıf) ortaokul öğrencisine uygulanmıştır.

Araştırma sürecinde toplanan veriler Microsoft Excel ve SPSS programları kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin; güç çeken model kavram yanılgısı, zayıflayan akım yanılgısı, paylaşılan akım yanılgısı, görgül kural yanılgısı, güç kaynağının sabit akım kaynağı olduğu yanılgısı ve bölgesel muhakeme yanılgısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, literatürde bulunmayan paylaşılan enerji yanılgısı çalışma grubunu oluşturan öğrencilerde tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram, Kavram Yanılgısı, Üç Aşamalı Test, Bilgi Eksikliği

ABSTRACT

Developing a Three Tier Misconception Test to Measure Secondary School Students' Misconceptions About Simple Electric Circuits

Mahsum DEMİRTAŞ

Master Thesis

FIRAT UNIVERSITY

Institute of Educational Science

Department of Mathematics and Science Education

Discipline of Science Education

2023, P: xi+115

Generally, in order to detect misconceptions; Data collection tools such as interviews, open-ended tests, multiple choice tests, and multi-tier misconception diagnostic tests are used. According to the order of development of multi-tier misconception diagnostic tests; it consists of two tier misconception diagnostic tests, three tier misconception diagnostic tests and four tier misconception diagnostic tests. In multi-tier misconception diagnostic tests, generalizability can be provided to the population and it is possible to distinguish between lack of knowledge and misconception.

In this study, it was aimed to determine the misconceptions of middle school students about simple electrical circuits by developing a three-tier diagnostic test and it is aimed to determine the extent of the existing misconceptions and knowledge deficiencies on the subject.

In order to achieve the aim of the study, 10 (7th and 8th grade) middle school students studying in Genç district of Bingöl province were interviewed. Using the questions asked in the interview form, an open-ended test was administered to 140 (7th and 8th grade) middle school students. The answers given by the students to the open-ended test questions were categorized. The distractors of the three-tier test were created with the high-frequency answers received from the students. At the end of this process, a three-tier diagnostic test (BEDTT) consisting of 7 questions was developed by taking expert opinions and applied to 149 (7th and 8th grade) middle school students.

The data collected during the research process were analyzed using Microsoft Excel and SPSS 22.0 programs. As a result of the research, it has been determined that the students have the sink model, weakening current model, shared current model, empirical rule model, power supply as a constant current source and local reasoning model. In addition, the "shared energy model", which is not encountered in the literature, was detected in the students who formed the study group.

Keywords: Concept, Misconception, Three Tier Test, Lack of Knowledge

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BEYANNAME	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ.....	x
EKLER LİSTESİ.....	xi
BİRİNCİ BÖLÜM	1
I. GİRİŞ.....	1
1.1.Araştırmanın Problemi.....	1
1.1.1. Alt Problemler.....	3
1.2. Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sayıltıları.....	5
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.6. Araştırmanın Tanımları.....	6
İKİNCİ BÖLÜM.....	8
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN	8
2.1. Araştırmanın Kuramsal Temeli	8
2.1.1. Kavram Nedir?	8
2.1.2. Kavram Yanılgısı Nedir?	9
2.1.3. Kavram Yanılgıları Nasıl Tespit Edilir?	11
2.1.3.1. Çok Aşamalı Kavram Yanılgısı Tanı Testleri	15
2.1.3.2. İki Aşamalı Kavram Yanılgısı Tanı Testleri.....	16
2.1.3.3. Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Tanı Testleri	18
2.1.3.4. Dört Aşamalı Kavram Yanılgısı Tanı Testleri.....	19
2.2. Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları ile İlgili Yapılan Çalışmalar	20
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	27
III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	27
3.1. Araştırmanın Yöntemi	27

3.2. Evren ve Örneklem	27
3.3. Verilerin Toplanma Süreci.....	28
3.4. Araştırma Süreci	33
3.5. Verilerin Analizi	35
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	36
IV. BULGULAR	36
BEŞİNCİ BÖLÜM	47
V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	47
5.1. Sonuç ve Tartışma	47
5.1.1. Basit Elektrik Devreleri Konusunda Literatürde Yer Alan Üç Aşamalı Test Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	48
5.2. Öneriler	52
KAYNAKLAR	53
EKLER	62
İZİN BELGELERİ	111
ÖZGEÇMİŞ	115

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1	Kavram Yanılgılarını Belirleme Yöntemlerinin Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	20
Tablo 2	Aşamalara Göre Güvenirlik Katsayıları	32
Tablo 3	BEDTT Geliştirilme Süreci	34
Tablo 4	Görüşme Tekniğinde Soruların Doğru Cevaplanma Oranları	36
Tablo 5	Görüşme Tekniğinde Kavram Yanılgılarının Tespit Edilme Oranları	37
Tablo 6	Açık Uçlu Testte Soruların Doğru Cevaplanma Oranları.....	38
Tablo 7	Açık Uçlu Testte Kavram Yanılgılarının Tespit Edilme Oranları	38
Tablo 8	Aşamalara Göre Soruların Doğru Cevaplanma Oranları Tablosu	40
Tablo 9	Aşamalara Göre Tespit Edilen Kavram Yanılgıları Oranları	41
Tablo 10	Bilgi Eksikliği Oranları.....	42
Tablo 11	BEDTT Maddelerinin Aşamalara Göre Güçlük İndeksleri	43
Tablo 12	BEDTT Maddelerinin Ayırt Edicilik İndeksleri	44
Tablo 13	Açıklanan Toplam Varyans	45
Tablo 14	Döndürülmüş Bileşen Matrisini Gösteren SPSS Verisi.....	45
Tablo 15	BEDTT Faktör Analizi	46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Çalışma Sürecinde Hazırlanan Görüşme Formu Örneği	29
Şekil 2 Çalışma Sonucunda Doldurulan Açık Uçlu Test Örneği	30
Şekil 3 Çalışma Sonucunda Doldurulan BEDTT Örneği	32
Şekil 4 Aşamalara Göre Soruların Doğru Cevaplanma Oranları Grafiği	39
Şekil 5 Aşamalara Göre Tespit Edilen Kavram Yanılgıları Oranları	40



KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ

BE	: Bilgi Eksikliği
BEDTT	: Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi
F1	: Fen Bilgisi Öğretmeni 1
KY	: Kavram Yanılgısı
MEM	: Milli Eğitim Müdürlüğü
S1	: Sınıf Öğretmeni 1



EKLER LİSTESİ

Ek 1 Görüşmede Sorulan Basit Elektrik Devreleri Soruları.....	62
Ek 2 Basit Elektrik Devreleri Açık Uçlu Sınavı.....	65
Ek 3 Açık Uçlu Sınav Kavram Yanılgıları Belirtke Tablosu	69
Ek 4 Açık Uçlu Sınav Basit Elektrik Devreleri Kazanımları Belirtke Tablosu	70
Ek 5 Açık Uçlu Sınav Sonucunda Oluşturulan Yanılgı Kategorileri.....	71
Ek 6 Açık Uçlu Sorularla Tespit Edilen Kavram Yanılgıları.....	98
Ek 7 Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi	99
Ek 8 Üç Aşamalı Tanı Testi Cevap Anahtarı	105
Ek 9 Aşamalara Göre Öğrencilerin Seçtikleri Kavram Yanılgıları.....	106
Ek 10 Üç Aşamalı Test Sonucunda Elde Edilen Ham Veriler	107
Ek 11 Bingöl MEM Uygulama İzin Formu.....	111
Ek 12 Genç MEM Uygulama İzin Formu	112
Ek 13 Etik Kurul Beyannamesi	113
Ek 14 Lisansüstü Tez Benzerlik Raporu	114

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın problem durumuna, alt problemlere, sayıtlara, sınırlılıklara, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine ve tanımlamalara yer verilmiştir.

1.1.Araştırmanın Problemi

Son zamanlarda, eğitim alanında yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin, bilim insanlarının kabul ettiği düşüncelerin dışında düşünceleri kabul ettikleri tespit edilmiştir. Düşünülen bu farklı kavramlar: alternatif kavramlar (Arnaudin ve Mintzes, 1985) veya kavram yanlışları (Chovd, 1985) olarak adlandırılmışlardır. Yanlış bilinen kavramlar fen eğitiminde bilgilerin öğrencilere aktarılmasında ve öğrencilerin bu bilgileri anlamasında sıkıntı oluşturmaktadır. Fen bilimleri dersinde yanlış bilinen bu kavramların varlığı sık karşılaşılan bir sıkıntıdır. Öğrenciler daha önce görmedikleri fen bilimleri konularında hayatın kendilerine kazandırdığı; çoğunlukla tutarsız olan, yanlış öğrenmeleri de birlikte getirirler. Hayatlarının her safhalarında karşılaştıkları fen bilimleri konusunda doğru kazanımlar elde edebilmeleri için ise bu kavram yanlışlarından kurtulmaları, yanlış bilinen kavramların doğrularını öğrenmeleri gerekmektedir(Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Eğitimde kazanımların başarılı bir şekilde aktarılması için öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi gerekir (Demirer, 2009). Karslı ve Ayas (2013)' a göre kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi için çalışmalar yapılması, öğrencilerin kazanımları öğrenmesi için önemlidir.

Öğrencilerin çeşitli kavramlara ilişkin kavrama düzeylerini ölçmek için farklı tanılama araçları geliştirilip kullanılmıştır. Bunlar arasında fen eğitimi araştırmalarında kavram yanlışlarını belirlemek için sıkça kullanılanlar: mülakatlar, açık uçlu testler ve çoktan seçmeli testler olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, çeşitli çalışmalarda tartışıldığı üzere, her aracın diğerlerine göre bazı avantajları ve dezavantajları vardır (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel (2015) yaptıkları çalışma sonucunda bazı çalışmalarda iki veya daha fazla tanı yönteminin kullanıldığı 273 çalışma arasında en yaygın tanı aracının görüşmeler olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda; en çok

kullanılan araçlarda ikinci sırada açık uçlu testlerin olduğu, üçüncü sırada çoktan seçmeli testlerin olduğu, sonrasında ise en çok kullanılan araçların çok aşamalı tanı testlerinin olduğunu tespit etmiştir. Yine çok aşamalı tanı testlerinden en çok kullanılanlar sıralandığında iki aşamalı tanı testlerinin ilk sırayı aldığı, ikinci olarak üç aşamalı tanı testlerinin kullanıldığı, dört aşamalı tanı testlerinin ise en az kullanıldığı tespit edilmiştir.

Araştırmacılar, bir öğrencinin cevaplarını seçmesinin ardındaki nedenlerin açık olmamasından dolayı çoktan seçmeli testlerle kavram yanlışlarını ortaya çıkarmanın zorluğunun farkına vardılar (Griffard ve Wandersee, 2001). Bu nedenle, öğrencilerin kavramlarını teşhis etmek amacıyla kullanılan çoktan seçmeli testlerin sınırlılıklarını telafi etmek için çoktan seçmeli testleri: iki, üç veya dört aşamalı testler olmak üzere geliştirdiler.

Görüşmelerle toplanabilenden daha fazla öğrenciden veri toplamak için, öğrencilerin formdaki çoktan seçmeli testlerdeki cevap seçimlerini gerekçelendirmelerinin istendiği çoktan seçmeli testler kullanılmıştır (Tamir, 1989). Öğrencilerin çoktan seçmeli testlerdeki cevaplarını kısa cevaplar şeklinde gerekçelendirmeleri istendi. Bu gerekçelerin iki aşamalı testlerde kullanılması önerildi (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015). Genel olarak iki aşamalı testler, çoktan seçmeli soruları içeren birinci aşama ve birinci aşamaya cevap içeren ikinci aşamaya sahip tanı testleri olarak tanımlanmıştır (Adadan ve Savaşçı, 2012; Griffard ve Wandersee, 2001; Treagust, 1986). Öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar, hem doğru cevap hem de sebep verildiğinde doğru olarak kabul edilmişlerdir. Çeldirici cevaplar; literatürden, görüşmelerden ve açık uçlu yanıt testlerinden toplanan kavram yanlışlarından yararlanılarak oluşturulmuştur (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015). İki aşamalı kavram yanlışları tanı testleri, öğrencilerin seçtikleri cevabın arka planındaki akıl yürütme veya yorumlamayı dikkate alması ve seçimlerini hedef kavramdaki yanlış anlamalarla ilişkilendirmesi bakımından önceki çalışmalara göre büyük bir gelişme olarak kabul edildi (Wang, 2004). Ayrıca Adadan ve Savaşçı (2012) tarafından belirtildiği üzere, iki aşamalı kavram yanlışları tanı araçlarının öğrencilerin yanıt vermesi açısından uygun ve öğretmenler için kullanımının ise daha pratik olması ve kolay puanlama yapması açısından oldukça kullanışlıdır.

Fakat iki aşamalı testlerin sonucunda öğrencilerin bilgi eksikliği mi var yoksa kavram yanlışları mı var noktasını anlamada sınırlılıkları vardır. Bu nedenle ilk iki aşamaya verilen cevapların kavram yanlışlarından mı yoksa bilgi eksikliğinden mi kaynaklandığını belirlemek için üç aşamalı kavram yanlışları tanı testleri önem kazanmaktadır (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

Kavram yanlışlarının tespit edilmesi amacıyla kullanılan üç aşamalı kavram yanlışları tanı testleri öğrencilerin kavram yanlışları mı ya da bilgi eksiklikleri mi olduğunu ayırt etmek için avantaja sahipti. Bu nedenle, üç aşamalı kavram yanlışları tanı testlerinin çoktan seçmeli testler ve iki aşamalı kavram yanlışları tanı testlerine nazaran daha geçerli ve güvenilir oldukları kabul edildi (Aydın, 2007; Eryılmaz, 2010; Kutluay, 2005; Peşman ve Eryılmaz, 2010; Türker, 2005).

Peşman (2005) tarafından lise seviyesindeki öğrencilerin basit elektrik devreleri konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla üç aşamalı bir test geliştirilmiştir ve bu seviyedeki öğrencilerle yapılan bazı çalışmalarda kullanılmıştır. Basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi için ortaokul seviyesinde kullanılabilecek üç aşamalı bir test ile karşılaşılmamıştır. Bu problemin çözülmesi için bu araştırmada ortaokul öğrencileri için basit elektrik devreleri tanı testi (BEDTT) geliştirilmiştir.

1.1.1. Alt Problemler

1. Basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla geliştirilen BEDTT, geçerli ve güvenilir midir?
2. Ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusunda sahip oldukları kavram yanlışları ile literatürde basit elektrik devreleri konusunda tespit edilen kavram yanlışları arasında benzerlik var mıdır?
3. Ortaokul öğrencilerinde basit elektrik devreleri konusunda literatürde tespit edilen kavram yanlışlarından farklı kavram yanlışları tespit edilmiş midir?
4. Ortaokul öğrencilerinde basit elektrik devreleri konusunda tespit edilen kavram yanlışlarının oranı nedir?
5. Ortaokul öğrencilerinde basit elektrik devreleri konusunda tespit edilen bilgi eksikliklerinin oranı nedir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin yanlış bildiği kavramlar fen eğitiminde bilgilerin öğrencilere aktarılmasında ve öğrencilerin bu bilgileri anlamasında sıkıntı oluşturmaktadır. Fen bilimlerinde yanlış bilinen bu kavramların varlığı sık karşılaşılan bir sıkıntıdır. Öğrenciler daha önce görmedikleri fen bilimleri konularında hayatın kendilerine kazandırdığı, çoğunlukla tutarsız olan yanlış öğrenmeleri de birlikte getirirler. Hayatlarının her safhasında karşılaştıkları fen bilimleri konusunda doğru kazanımlar elde edebilmeleri için ise bu kavram yanlışlarından kurtulmaları, yanlış bilinen kavramların doğrularını öğrenmeleri gerekmektedir(Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları mümkün olduğunca küçük yaşlarda iken giderilmelidir. Bu kavram yanlışlarını gidermenin birinci adımı da kavram yanlışlarının tespiti.

Araştırmanın amacı, Türkiye’deki ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için ortaokul seviyesine uygun üç aşamalı kavram yanlışları tanı testi geliştirmektir. Araştırmada bu genel amaç çerçevesinde diğer amaçları da maddeler halinde aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

- Araştırmanın birinci aşamasının yapılacağı okuldaki akademik başarı yönünden birbirinden farklı öğrencilerden oluşan bir sınıfta seçilen öğrencilerle görüşmeler yaparak basit elektrik devreleri konusunda eğitim programında yer alan kazanımlara uygun sorular sorup alanyazındaki mevcut kavram yanlışlarından farklı kavram yanlışlarının olup olmadığını ortaya çıkarmak.
- Araştırmanın ikinci aşamasının yapılacağı okullarda seçilen akademik başarı yönünden birbirinden farklı öğrencilerden oluşan sınıflardaki öğrencilere açık uçlu test uygulayarak, basit elektrik devreleri konusunda eğitim programında yer alan kazanımlara uygun olan birinci aşamada sorduğumuz soruları açık uçlu bir şekilde sorup öğrencilerin cevaplarını tasnif ederek çoktan seçmeli soruların çeldiricilerini belirlemek.
- İkinci aşama sonucunda ilk iki aşamada sorduğumuz soruları ve öğrencilerden gelen cevapları kullanarak basit elektrik devreleri konusunda üç aşamalı bir kavram yanlışları tanı testi geliştirmek.

- Araştırmanın 3. aşamasının uygulanacağı çalışma grubunda bulunan öğrencilere araştırma sırasında geliştirilen üç aşamalı testi uygulamak ve gerekli analizleri (madde analizi ve faktör analizi) yapmak.
- “Ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavramsal öğrenmeleri ne düzeydedir?” ve “Ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusunda sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir” sorularına cevap aramak.

1.3. Araştırmanın Önemi

Ortaokul fen bilimleri dersinde ve lise fizik dersinde karşılaşılan kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla geliştirilen üç aşamalı ve dört aşamalı kavram yanlışları tanı testleri mevcuttur. Yine lise öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla Peşman (2005) tarafından geliştirilen üç aşamalı kavram yanlışları tanı testi literatürde bulunmaktadır. Fakat basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla kullanılabilecek ortaokul seviyesine uygun üç aşamalı kavram yanlışları tanı testi bulunamamıştır. Ortaokulda öğrencilere kısa devre yanlışları ve eşdeğer direnç gibi kavramlar öğretilmediğinden literatürde bulunan basit elektrik devreleri konusundaki tanı testleri ortaokul seviyesine uygun değildir. Araştırma kapsamında geliştirilen BEDTT sayesinde alan yazındaki bu eksiklik tamamlanacaktır.

BEDTT sayesinde Türkiye’deki ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavramsal anlamaları ve kavram yanlışlarının ne düzeyde olduğu tespit edilebilecek, yapılan tespitler sonucunda kavram yanlışları giderilmeye çalışılabilecektir.

1.4. Araştırmanın Sayıtları

- Veri toplamak için kullanılan veri toplama aracı hazırlanırken ve sonrasında toplanan veriler analiz edilirken danışılan uzmanların belirttikleri görüşlerinde samimi oldukları varsayılmaktadır.
- Araştırmacının araştırma süreci boyunca öğrenciler ve araştırma konusunda ön yargılardan etkilenmediği varsayılmaktadır.

- Araştırma sürecine katılım sağlayan öğrencilerin, araştırma sürecinde kendilerine uygulanan veri toplama araçlarına gerçekçi ve samimi bir şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- Araştırma sürecine katılım sağlayan öğrencilerin veri toplama araçlarında yer alan sorulara verdikleri cevapların kendilerine ait olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma hedef öğrenci grubu nüfusu az olan bir ilçede, ilçe merkezinde hedef yaştaki öğrencilerin neredeyse tamamına erişilerek gerçekleştirilmiştir.
- Araştırmanın örneklemini; Genç Mevlana Ortaokulu, Genç İnönü Ortaokulu, Genç Borsa İstanbul Atatürk Ortaokulu'nda 2021-2022 eğitim öğretim yılı içerisinde yedinci ve sekizinci sınıf seviyelerinde öğrenim gören 299 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır.
- Araştırmanın üç aşamasına katılan öğrenciler de heterojen sınıflardan seçilmiştir.
- Araştırmanın birinci aşamasında mülakat yapmak için on öğrenci, araştırmanın ikinci aşamasında açık uçlu test uygulamak için yüz kırk öğrenci, araştırmanın üçüncü aşamasında ise üç aşamalı testin uygulanması için yüz kırk dokuz öğrenci ile çalışma yapılmıştır.
- Araştırmanın birinci ve ikinci aşamasında yapılan mülakat ve açık uçlu testler sonucunda alınan cevaplara göre çoktan seçmeli test oluşturulmuştur.
- Araştırma sürecine katılan öğrencilerden yedinci sınıf seviyesinde olanlarda hedef kazanımların bulunduğu konu son üniteye bulunduğu için için araştırma süreci zamanlama açısından sınırlı bir çerçeveye sıkıştırıldı.

1.6. Araştırmanın Tanımları

Bilimsel Bilgi: Öğrencilerin üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testindeki soruları cevaplandırırken, birinci ve ikinci aşamadaki soruları doğru cevaplayıp üçüncü aşamada sorulan soruya eminim şeklinde cevap vermeleri öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olduklarını gösterir.

Bilgi Eksikliği: Öğrencilerin üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testindeki soruları cevaplandırırken ilk iki aşamadaki soruları doğru ya da yanlış yanıtlamalarına

bakılmaksızın üçüncü aşamadaki soruya emin değilim şeklinde cevap vermeleri durumunda öğrenciler, bilgi eksikliğine sahiplerdir.

Kavram Yanılgısı: Öğrencilerin ortaokul fen bilimleri dersi, basit elektrik devreleri konusunda geliştirilen üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testinde ilk iki basamağı yanlış cevaplayarak üçüncü aşamada sorulan soruya da eminim şeklinde cevap vermeleri sonucunda belirlenen doğru olduğuna inandıkları yanlış düşüncelerdir.

Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi: BEDTT, ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanılgılarını tespit etmek için araştırmacı tarafından geliştirilen ve yedi sorudan oluşan üç aşamalı tanı testidir. Sorularda; ilk aşama ana sorudan, ikinci aşama ise ilk aşamada sorulan soruya verilen cevabın olası gerekçelerinden oluşmaktadır. Üçüncü aşamada, öğrencilerin ilk iki aşamada verdikleri cevaplardan emin olup olmadıkları test edilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALAN YAZIN

2.1. Araştırmanın Kuramsal Temeli

2.1.1. Kavram Nedir?

Kavramlar; varlıklar, insanlar, düşünceler ve olaylar benzerliklerine ya da farklılıklarına göre gruplandırıldıklarında gruplara verilen ortak isimlerdir (Kaptan, 1999). Kavramlar olmazsa bilgileri anlayamaz ve başkalarına aktaramayız (Kaptan, 1999).

Kavramlar, “Gerçek dünyada değil de düşüncelerimizde var olan somut dünyayı, kısmen de soyutu anlamlandıran farklı şeylerin ortak özelliklerini temsil eden zihnin düşsel bir ürünü” olarak tanımlanmıştır (Yıldırım, 2010).

Çepni (2005)’ye göre bir nesneden bahsedildiği zaman o nesneyle ilgili insanların zihinlerinde meydana gelen ilk çağrışımlardır.

Aynı zamanda kavramlar bir başka araştırmacı tarafından, “Günlük hayatta kullanılan eşyaların, olayların, düşüncelerin, benzerliklerine göre sınıflandırarak soyut olarak zihnimize yerleştirilmiş düşünce grupları” şeklinde tanımlanmaktadır (Çelik, 2013).

Kavramlar; bilgilerin temelini, kavramlar arası ilişkiler ise bilimsel ilkeleri oluştururlar. İnsanlar, çocukluğundan itibaren kavramları ve kelimeleri öğrenirler, kavramları sınıflara ayırır ve kavramlar arasında ilişkileri kurarlar. Böylelikle insanlar bilgilerini; anlamlandırır, düzenlerler, hatta bu bilgiler sayesinde yeni bilgiler üretirler (YÖK Dünya Bankası, 1997).

Farklı alanlardaki gibi fen bilimleri alanı için de çok önemli olan kavramlar üst düzey bilgileri anlamak için temel özelliği taşımaktadır. Temel bilgiler öğrenildiği zaman daha sonra öğrenilen bilgiler daha iyi öğrenileceği için kavram öğretimi son derece önemlidir. Neticede, kavramların bilim ve insanların bilgilerindeki yerlerini anlamak, kavram öğrenmenin ve öğretmenin yolunu biliyor olmak eğitimciler için önemlidir. Öğrencilerin akademik başarılarının yüksek olması için kavramları doğru öğrenmeleri, öğretim açısından oldukça önemlidir. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğretilen kavramları ne derecede kavradıkları, öğrencilerin bilgileri nasıl organize ettikleri gibi bilgilere nasıl anlam yükledikleriyle de ilgilidir (Çepni ve diğerleri, 1997).

Kavram öğretiminin yapılabilmesi için öncelikle kavram taraması ve öğrencilerin kavramlar konusundaki düşünceleri tespit edilmelidir (Ayas ve Sağlam, 1998). Fen eğitiminde kavramların çok önemli bir yeri olması sebebiyle son yıllarda fen konularında kavram boyutuna ağırlık verilmiştir (Coştu ve diğerleri, 2007).

2.1.2. Kavram Yanılgısı Nedir?

Fen eğitiminde son senelerde yapılan çalışmalarda fen kavramlarını öğrencilerin nasıl anladıkları ve öğrencilerin hangi kavram yanılgılarına sahip oldukları üzerinde durulmuştur (Nakiboğlu ve diğerleri, 2004). Fen eğitimiyle ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde kavram yanılgılarının geniş bir yer buldukları görülmektedir (CUSE, 1997). Öğrenciler fen bilimleri dersine ilk kez katılım sağladıklarında hayatta edindikleri tecrübeleri de birlikte getirmektedirler (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Öğrencilerin formal yaşama başlamadan önce beraberlerinde getirdikleri bu yapılar için kavram yanılgısı ifadesi kullanılmaktadır (Helm, 1980).

Kariper (2013)'e göre kavram yanılgılarını ifade etmek amacıyla bazı kavramlar kullanılmaktadır. Bu kavramların aralarında bazı farklar olabileceği gibi başka dilden çeviri yapılması durumunda da farklı manalar oluşabilmektedir.

Son zamanlarda yapılan araştırmaların sonucunda öğrencilerin, bilim insanlarının kabul ettiği düşüncelerin dışında düşünceleri kabul ettikleri görülmüştür. Düşünülen bu farklı kavramlar, alternatif kavramlar olarak adlandırılmışlardır (Arnaudin ve Mintzes, 1985).

Fen bilimleri soyut kavramları içeren bir ders olduğu için öğrenciler fen bilimleri dersinde zorlanmaktadır. Fen bilimleri ile hayatımızın birçok alanında karşılaşmaktayız. Öğrencilerin sahip oldukları bazı fikirlerin bilimsel bilgilerden farklı olduğunu görmekteyiz (Palmer, 1999). Öğrencilerde bulunan bu yanlış bilgiler ise yanlış öğrenmelerine yol açmaktadır. Bazı araştırmacılar bu durumu farklı şekilde adlandırmışlardır. Örneğin ön kavramlar (preconceptions), alternatif kavramlar (alternative conceptions), yanlış anlamalar (misunderstandings), saf kavramalar (naive conceptions), çocukların bilimi (children science) ve kavram yanılgısı (misconceptions) olarak ele alınmıştır. Bu isimlendirmeler incelenirse hepsinin birbirlerinden küçük de olsa farklılıklarının olduğu anlaşılmaktadır (Hewson & Hewson, 1984; Palmer, 1999; Nakiboğlu, 2006; Skelly & Hall, 1993; Yağbasan & Gülçiçek, 2003).

Bir diğ er tanıma g ore yanlış bilinen kavramlar fen eğitiminde bilgilerin öğrencilere aktarılmasında ve öğrencilerin bu bilgileri anlamasında sıkıntı oluşturmaktadır. Fen bilimlerinde yanlış bilinen bu kavramların varlığı sık karşılaşılan bir sıkıntıdır. Öğrenciler daha önce g ormedikleri fen bilimleri konularında hayatın kendilerine kazandırdığı çoğunlukla tutarsız olan yanlış öğrenmeleri de birlikte getirirler. Hayatlarının her safhalarında karşılaştıkları fen bilimleri konusunda doğru kazanımlar elde edebilmeleri için ise bu kavram yanlışlarından kurtulmaları, yanlış bilinen kavramların doğrularını öğrenmeleri gerekmektedir(Yağbasan ve G l   ek, 2003). Bir diğ er g r   e g ore anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesinin önündeki en büyük engel kavram yanlışlarının varlığıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Yine başka bir tanıma g ore çocukların bilimsel bilgilerinde yer alan kavramların gerçek bilimdeki kavramlarla farklı olmaları durumunda bu kavramlara yanlış kavramlar şeklinde bir ad vermişlerdir (Büyükkasap ve diğ erleri, 1998).

Yine bir g r   e g ore, en kapsamlı ifadeyle kavram yanlışları öğrencilerin düşündükleri bilimsel olarak yanlış olan kendilerine has yorumlardır (Bahar, 2003).

Ortaöğretim  ncesi öğrencilerde bulunan yanlışlar araştırmacıların büyük ilgi kaynakları olmuştur. 1980 yılından bu yana bu konuda yapılmış birçok çalışma vardır. (Driver, 1989; Duit ve Rhoneck, 1998; Gilbert ve Watts, 1983; Pines, 1986).

Genelde kavram yanlışları, öğrencilerin fen bilimleri konularında kazanımları edinmemelerine neden olmaktadır. Öğrencilerin sahip oldukları bu yanlışlar, yeni kavramlar öğrenilmesinde zorluklar çıkarırlar. Öğrencilerin önceden bildikleri kavramlar öğrenecekleri kavramlara yakın olduğu için de öğrenciler yeni kavramları öğrenme konusunda isteksiz davranırlar (Hewson ve Hewson, 1983; Terry ve diğ erleri, 1985). Öğrencilerin önceden edindikleri kavramların, kendi gözlemlerinin sonucunda, geniş bir zaman aralığında geliştirilme durumları olduğundan dolayı bu kavramlar onlar için daha kıymetlidir. Üstelik önceden sahip oldukları kavramlar  ndeyilerle ortaya çıkmıştır. Bu seziler bilinçli olarak edinilmemiş olunabilirler ancak çocukların öğrenmelerinde oldukça etkilidirler. Kavram yanlışları çok etkilidir ve geleneksel  ğretim, kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması için yeterince etkili değildir (Riche, 2000).

Bilimsel hatalar ve kavram yanlışları birbirleriyle aynı değildir. Bilimsel olmaktan uzak olarak yapılan tanımlamalar her seferinde kavram yanlışsı değillerdir. Bilimsel

olmayan tanımlamaların kavram yanılgısı olma ihtimali olduğu gibi kavram kargaşası veya bilimsel hata olma ihtimali de vardır. Öğrenciler ifade ettikleriyle yüzleştirildikleri zaman daha önceden açıkladıkları bilgilerin bilimsellikten uzak olduğunu anlayıp ve kabul edip doğruyu söyleyebiliyorlarsa öğrencilerin bilgileri bilimsel hata kategorisinde değerlendirilir. Şayet öğrenciler daha önceden söyledikleriyle tekrar sırandıklarında söylediklerinin yanlışlığını kabul etmeyip söylediklerinin doğruluğunda diretiyorlarsa ve savunmaya devam ediyorlarsa sahip oldukları bilgiler kavram yanılgısı olarak kabul edilir (Çelik, 2013).

Yapılan araştırmalara göre birçok insanın bazı kavram yanılgılarına sahip olabildikleri görülmüştür (Koray ve Bal, 2002).

2.1.3. Kavram Yanılgıları Nasıl Tespit Edilir?

Baştürk (2009)'e göre; “Öğrenenin, kavram yanılgısı içeren kendi bilgisiyle çelişkiye düşmesi için bilimsel bilgiyle yüzleşmesi/yüzleştirilmesi gerekmektedir.”

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının kolay bir şekilde giderilebileceği fikri öğretmenler için bir tuzaktır. Yanılgıların giderilmeleri, öncelikle yanılgıların belirlenmelerine ve sonrasında kavramsal değişimlerin sağlanmasına bağlıdır (Marioni, 1989; Tytler, 1998; Linder, 1993; Riche, 2000; Tao ve Gunstone, 1999). Kavram yanılgılarının giderilmesi için önce tespit edilmeleri sonra uygun yöntemlerin seçilmesi ve en son yöntem ve tekniklerin uygulanması gerekir. Bu şekilde kavram yanılgıları giderilmeye çalışılmalıdır (Griffiths ve diğerleri, 1988). Birçok araştırmacı yaygın bir şekilde karşılaşılan kavram yanılgılarının listelenmesini sağlamış ve kavram yanılgılarının tespit edilmesini sağlayan ölçekleri geliştirmişlerdir (Alıcı İsen ve Kavcar, 2006).

Kavram yanılgılarının giderilmesi öncelikle kavram yanılgılarının sebebi olan etkenlerin belirlenmesine ve bu etkenlerin giderilmeleri için çalışmalar yapılmasına bağlıdır (Önen, 2005). Verimli bir öğretim yapılması öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesine bağlıdır (Demirer, 2009). Kavram yanılgılarının tespit edilip giderilmesi için çalışmalar yapılmasının, üst düzey bilgilerin öğrenciler tarafından öğrenilmesinde etkisi olacaktır (Karslı ve Ayas, 2013).

Öğrenciler derste doğrusunu öğrenmiş gibi bir izlenim yansıtmış olsalar da daha önceden sahip oldukları kavramları akıllarında tutmaktadır. Bu nedenle öğrenme olayını

gerçekleştirirken kavram yanlışlarının tespit edilmesi, giderilmeye çalışılması kadar önemlidir. Çözüm üretmek için öncelikle çözüm üretilecek sorunun belirlenmiş olması gerekmektedir. Öğretmen öğrencilerdeki kavram yanlışlarını tespit etmek için gerekli olan motivasyona sahip olmasa bile kavram yanlışları hakkında literatürü tarayarak istediği konuda literatürde bulunan kavram yanlışlarına ulaşabilir (Sabancılar, 2006).

Yapılan araştırmaların sonucunda kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesi için; çizimler, analogiler, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, bilgisayar destekli fen öğretimi, görüşmeler ve testler gibi yöntemler kullanılabileceği ortaya koyulmuştur (Alvermann ve Hague, 1989; Wang ve Andre, 1991; Beeth, 1998; Çalık ve Ayas, 2003; Alptekin, 2006).

Öğrencilerin çeşitli kavramlara ilişkin kavrama düzeylerini ölçmek için farklı tanılama araçları geliştirilip kullanılmıştır. Bunlar arasında fen eğitimi araştırmalarında kavram yanlışlarını belirlemek için sıkça kullanılanlar: mülakatlar, açık uçlu testler ve çoktan seçmeli testler olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, çeşitli çalışmalarda tartışıldığı üzere, her aracın diğerlerine göre bazı avantajları ve dezavantajları vardır (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel (2015) yaptıkları çalışma sonucunda bazı çalışmalarda iki veya daha fazla tanı yönteminin kullanıldığı 273 çalışma arasında en yaygın tanı aracının görüşmeler olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda; en çok kullanılan araçlarda ikinci sırada açık uçlu testlerin olduğu, üçüncü sırayı çoktan seçmeli testlerin aldığı, sonrasında ise en çok kullanılan araçların çok katmanlı kavram yanlışları tanı testleri olduğu ortaya konmuştur. Yine çok aşamalı tanı testlerinden en çok kullanılanlar sıralandığında; iki aşamalı tanı testlerinin ilk sırayı aldığı, ikinci olarak üç aşamalı tanı testlerinin kullanıldığı, dört aşamalı tanı testlerinin ise en az kullanıldığı tespit edilmiştir.

Bir başka çalışmada Ecevit ve Özdemir Şimşek (2017) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada; “Öğrencilerinizin sahip olduğu kavram yanlışlarını nasıl tespit ediyorsunuz?” sorusuna, fen bilimleri ve sınıf öğretmenlerinin verdikleri cevapların bazıları aşağıda sunulmuştur.

F1: “Genellikle ders işlerken ortaya çıkıyor. Sözlü olarak çocuğun ifadesinden ya da yazılı kağıtlarında fark ediyorum. Bazen çalışma yaprakları düzenliyoruz bazen de ödev veriyoruz o zamanda ortaya çıkıyor.”

F5: “Öğrencilerin konuşmalarından fark ediyoruz. Konuyu işlerken örneklendirme yaparken, bakıyoruz ki vermiş olduğu örnekte kavramları karıştırmış, bu sayede kavram yanlışlığına sahip olduğunu anlıyoruz.”

S1: “Kavram yanlışlarını daha çok sözlü ifadelerde ve sınav kağıtlarında fark ediyorum. Daha sonra kavram haritaları kullanıyorum. Kavram haritaları çok işe yarıyor.”

S3: “Öğrencilerin verdikleri cevaplardan anlıyorum. Analojide daha fazla ortaya çıkıyor. Ama tabi ki sınavlarda ve sözlü ifadelerden de fark edilebiliyor.”

S4: “Kullandıkları ifadelerden, verdikleri örneklerden, sorulara verdikleri cevaplardan...”

Kavram karikatürleri, bilimsel bir kavram hakkındaki görüşlerin karikatür şeklinde sunulmasıdır. Kavram karikatürleri, bilimsel durumlar ile ilgili günlük hayatta karşılaşılan olaylara ilişkin farklı bakış açılarının savunulduğu, dikkat çekici ve şaşırtıcı karikatür çizimlerdir (Keogh & Naylor, 1999; Martinez, 2004). Aynı zamanda kavram karikatürleri, kavram yanlışlarının belirlenmesinde de verimli bir şekilde kullanılabilirler. Kavram karikatürlerinde birden fazla karakterin günlük yaşamda karşılaşılan bir durum hususunda karşılıklı soru ya da düşünceleri konuşma balonlarının içinde gösterilir (Naylor ve diğerleri, 2007). Yine kavram karikatürleri kullanılarak öğrencilerin düşünmesinin sağlanması farklı şekillerde gerçekleştirilebilir. Bir konuyla ilgili kavramlara yönelik hazırlanacak bir kavram karikatüründe karakterler konuşturularak öğrencilerin, kendilerinin düşünme stiline uygun açıklamayı yapan bireyleri seçmeleri istenebilir. Kavram karikatürünü kullanan öğretmen öğrencilere olayla ilgili gerekli bilgileri aktarır ve öğrencilerden bundan sonrasında ne olacağı hakkında tahmin yapmaları istenebilir. Her öğrenci kendisine uygun olan görüşü sebepleriyle birlikte ifade eder. Kavram karikatürleri, öğrencilere doğru cevabı hazır olarak sunmadıklarından öğrencilerin hazırda sahip oldukları yanlış bilgileri ve kavram yanlışlarını tartışma ve bilişsel dengeleme süreci sayesinde değiştirilebilir (Martinez, 2004). Kavram karikatürleri öğrencilerin; çevrelerini tanımasını, karşılaşılan olaylar sonucunda farklı bakış açıları geliştirmelerini ve olayların arasındaki bağlantıları kurabilmelerini sağlar. Böylece kavram karikatürleri sayesinde öğrenciler olaylar karşısında daha rahat bir şekilde neden sonuç ilişkisi kurabilirler. Ayrıca mizahi bir tartışma yaratmaları sayesinde kavram karikatürleri, öğrencilere; eleştirme, eleştiriye

açık olma, sorunları görebilme, bu sorunların çözümüne yönelik farklı çözüm yolları bulabilme becerisi kazandırır (Dereli, 2008).

Temeli 1984 yılında Novak ve Gowin tarafından atılan kavram haritaları tekniği, kavramların arasındaki ilişkilerin kurulması ve bu ilişkilerin gösterilmesi amacıyla kullanılır. Kavram haritaları, öğrenmelerin anlamlı bir şekilde gerçekleştirilmesi için kullanılan bir stratejidir. Kaptan, (1999)'a göre kavram haritaları; Bir kavram başlığı altındaki alt kavramların birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren iki boyutlu şemalardır. Kavram haritaları kullanılarak öğrencilerin kavramlar arasındaki bağlantıları nasıl kurdukları incelenerek kavram yanlışlarının tespit edilmesi sağlanabilir.

Kaltakçı Gürel ve diğerleri (2015) yaptıkları çalışmaların neticesinde mülakatların, kavram yanlışlarının belirlenmesi için en çok kullanılan yöntemlerin başında olduğunu tespit etmişlerdir. Görüşmeler kavram yanlışlarının belirlenmesi için çok önemlidir. Açık uçlu testler de kavram yanlışlarının belirlenmesi için sıkça kullanılan yöntemlerden biridir. Görüşmeler ve açık uçlu testlerde öğrenciler yanıtlarını açıklayacakları yeterli zamanı bulmaktadır. Bu sebepten ötürü görüşmeler ve açık uçlu testler, öğrencilerin sahip oldukları bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi amacıyla kullanılan önemli yöntemlerdir. Ancak sonuçların analizi uzun zaman gerektirdiği için araştırmacıların uzun zamanlarını almaktadır (Bektaşlı, 2018).

Hestenes ve diğerleri (1992) tarafından belirtildiği üzere, görüşmeler ustaca yapıldıkları zaman, kavram yanlışlarıyla baş etmenin en etkili yollarından biridir. Görüşmeler yoluyla, derinlemesine bilgi edinme ve esneklik gibi avantajlara sahip olursa da çok sayıda insanla görüşme yapmak için aynı oranda çok zamana ihtiyaç vardır. Bunun yanı sıra araştırmacının görüşme için eğitim almış olması gereklidir. Ayrıca, görüşmecinin yanlılığı ulaşılan bulguları etkileyebilir. Verilerin analizi zor ve zahmetlidir (Adadan ve Savaşçı, 2012)

Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin araştırılması için fen eğitiminde açık uçlu testler de yaygın olarak kullanılmıştır. İlhan (2016)'a göre; açık uçlu testler öğrencilerin cevaplamaları sırasında cevabı yapılandırmalarına fırsat vermektedir. Öğrenciler, açık uçlu soruları kendilerine sunulan seçenekler olmadan özgür bir şekilde cevaplama fırsatına sahiptir.

Görüşmeler ve açık uçlu testlerin eksiklerinin giderilmesi amacıyla çoktan seçmeli testler kullanılmıştır. Çoktan seçmeli testler; kısa sürede, daha fazla konu hakkında bilgi

toplamayı sağlamaktadır (Kaltakçı Gürel ve diğerleri, 2015). Kavram yanlışlarının belirlenmesi için yapılan çalışmaların çoğunda çoktan seçmeli testler kullanılmıştır (Khurshid ve Iqbal, 2009). Fakat çoktan seçmeli testlerle kavram yanlışlarının ölçülmesi konusu üzerinde sıkça tartışılır. Araştırmacıların bir kısmı, öğrencinin kavram yanlışısını işaret eden cevaplarının hata mı yoksa bilgi eksikliğinden mi kaynaklı olduğunu çoktan seçmeli testlerin ayırt edemediğinden dolayı çoktan seçmeli sorularla kavram yanlışlarının ölçülmesini doğru bulmamışlardır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Mülakat ve açık uçlu testlerde karşılaşılan zorlukların aşılması amacıyla; öğrencilerin kavramlarını belirlemek için anında puanlanabilen ve çok sayıda konuda kolaylıkla uygulanabilen, çok yönlü olup farklı öğrenme ve bilişsel becerilerin düzeylerini ölçmek için kullanılabilen, puanlama açısından objektif olup dolayısıyla güvenilir olan çoktan seçmeli testler kullanılmıştır (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015). Araştırmacılar, bir öğrencinin seçtiği cevabın ardındaki neden açık olmadığından dolayı, sıradan çoktan seçmeli testlerle kavram yanlışlarını ortaya çıkarmanın zorluğunu fark ettiler (Griffard ve Wandersee, 2001). Bu nedenle, öğrencilerin kavramlarını teşhis etmek amacıyla kullanılan çoktan seçmeli testlerin sınırlamalarının telafi edilmesi için çoktan seçmeli testler; iki, üç veya dört aşamalı testler olmak üzere geliştirildiler.

2.1.3.1. Çok Aşamalı Kavram Yanılgısı Tanı Testleri

Çoktan seçmeli testler kavram yanlışlarının tespitinde kullanılabilecek önemli araçlardır, fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma sonuçlarını kullanmalarında yardımcı olurlar (Treagust, 1988). Çoktan seçmeli testler öğretmenlerin kullanımı açısından; geçerli ve güvenilir, puanlanması kolay, yönetimi kolay araçlardır ve öğretmenlerin, öğrencilerin fen anlayışını etkili bir şekilde anlayıp değerlendirmelerini sağlar. Çoktan seçmeli testlerde karşılaşılan temel bir zorluk vardır ki öğrencilerin cevaplarını yorumlamaktır (Duit ve diğerleri, 1996).

Araştırmacılar, bir öğrencinin cevaplarını seçmesinin ardındaki nedenlerin açık olmamasından dolayı çoktan seçmeli testlerle kavram yanlışlarını ortaya çıkarmanın zorluğunun farkına vardılar (Griffard ve Wandersee, 2001). Bu nedenle, öğrencilerin kavramlarını teşhis etmek amacıyla kullanılan çoktan seçmeli testlerin sınırlılıklarını

telafi etmek için çoktan seçmeli testleri; iki, üç veya dört aşamalı testler olmak üzere geliştirdiler.

Kavram yanlışlarının tespit edilmesi konusunda ölçme araçları yetersiz kalmış ve çok aşamalı kavram yanlışları tanı testleri geliştirilmiştir. Çok aşamalı kavram yanlışları tanı testleri; iki aşamalı tanı testleri, üç aşamalı tanı testleri ve dört aşamalı tanı testleri olmak üzere üç çeşittir.

2.1.3.2. İki Aşamalı Kavram Yanlışları Tanı Testleri

Görüşmelerle toplanabilenden daha fazla öğrenciden veri toplamak için, öğrencilerin formdaki çoktan seçmeli testlerdeki cevap seçimlerini gerekçelendirmelerinin istendiği çoktan seçmeli testler kullanılmıştır (Tamir, 1989). Öğrencilerin çoktan seçmeli testlerdeki cevaplarını kısa cevaplar şeklinde gerekçelendirmeleri istendi. Bu gerekçelerin iki aşamalı testlerde kullanılması önerildi (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015). Genel olarak, iki aşamalı testler, çoktan seçmeli soruları içeren birinci aşama ve birinci aşamaya cevap içeren ikinci aşamaya sahip tanı testleri olarak tanımlanmıştır (Adadan ve Savaşçı, 2012; Griffard ve Wandersee, 2001; Treagust ve Haslam, 1986). Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar, hem doğru cevap hem de sebep birlikte verildiğinde doğru olarak kabul edilmişlerdir. Çeldirici cevaplar, literatürden, görüşmelerden ve açık uçlu yanıt testlerinden toplanan kavram yanlışlarından yararlanılarak oluşturulmuştur (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015). İki aşamalı kavram yanlışları tanı testleri, öğrencilerin seçtikleri cevabın arka planındaki akıl yürütme ya da yorumlamayı dikkate alması ve seçimlerini hedef kavramdaki yanlış anlamalarla ilişkilendirmesi bakımından önceki çalışmalara nazaran büyük bir gelişme olarak kabul edildiler (Wang, 2004). Ayrıca Adadan ve Savaşçı (2012) tarafından belirtildiği üzere, iki aşamalı kavram yanlışları tanı testlerinin öğrencilerin yanıt vermesi açısından uygun ve öğretmenler için kullanımının ise daha pratik olması ve kolay puanlama yapması açısından oldukça kullanışlıdır.

İki aşamalı testlerin etkinliğini incelemek için Haslam ve Treagust (1987) fotosentez konusunda geliştirilen bir araç kullandılar. Yapılan çalışma, alternatif kavramları tespit etmek amacıyla tasarlanmış kağıt ve kalem aracılığıyla altı kişilik üniversite öğrencisi grubu üzerinde gerçekleştirildi ve katılımcılar iki aşamalı testi sesli düşünme yoluyla cevapladılar. Çalışmanın bulguları sonucunda, iki aşamalı testlerin

alternatif kavramları geçersiz bir şekilde tespit edebileceği ihtimali fark edildiği için; yanlış bilinen kavramları tespit etmek amacıyla iki aşamalı testlerin kullanılması konusunda endişeler oluştu. Öğrencilerin hatalarının yanlış anlamalardan mı yoksa testin gereksiz ifadesinden mi kaynaklandığı belirlenemedi. Tamir (1989) tarafından ifade edilen iki aşamalı kavram yanlışlığı tanı testleriyle ilgili bir başka endişe, iki aşamalı testlerdeki zorunlu seçim maddelerinin, katılımcıların açık uçlu bir anket ya da görüşmede sahip olamayacakları doğru yanıtlar için ipuçları içeriyor olmasıydı. Caeon ve Subramaniam (2010) iki aşamalı testlerin önemli sınırlamalarına dikkat çekmişlerdir. İki aşamalı kavram yanlışlığı tanı testleri bilgi eksikliğinden kaynaklanan hataları alternatif kavramların varlığından kaynaklanan hatalardan ayırt edemezler ve sorulara verilen doğru yanıtları tahminlerden ayırt edemezler.

İki aşamalı kavram yanlışlığı tanı testleri çoktan seçmeli testlere kıyasla bazı avantajlara sahiptir. Bunların en önemlisi, iki aşamalı testlerin öğrencilerin seçtiği cevapların ardındaki akıl yürütmelerini veya yorumlamalarını sağlamasıdır. Fakat bu testlerin, öğrencilerin bilgi eksikliklerine mi yoksa kavram yanlışlıklarına mı sahip oldukları konusuna açıklık getirmede sınırlılıkları vardır. Bu nedenle ilk iki aşamaya verilen cevapların kavram yanlışlığından mı yoksa bilgi eksikliğinden kaynaklandığını belirlemek için üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testleri önem kazanmaktadır (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

Bir diğer çalışmaya göre, kavram yanlışlıklarını tespit etmek amacıyla kullanılan iki aşamalı testlerde, sorulara verilen yanıtların bilerek ya da tahmin edilerek seçildikleri ayırt edilememektedir. İki aşamalı testlerin alternatifi olarak üç aşamalı kavram yanlışlığı testleri geliştirilmiştir. Üç aşamalı tanı testleri geliştirilirken iki aşamalı testlerle aynı aşamalardan geçmişlerdir. Üç aşamalı testlerde iki aşamalı testlerden farklı olarak eklenen üçüncü aşamada öğrencilerin ilk iki aşamada verdikleri cevaplardan emin olup olmadıkları sorulmuştur. Bu aşamada öğrencilerin verdikleri cevaplar, verilen yanlış cevabın kavram yanlışlığından mı yoksa bilgi eksikliğinden mi kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Bu özellikleri üç aşamalı testlerin çoktan seçmeli ve iki aşamalı testlere kıyasla daha güvenilir sonuçlar vermesini sağlamaktadır (Peşman ve Eryılmaz, 2010).

2.1.3.3. Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Tanı Testleri

İki aşamalı kavram yanılgısı tanı testlerinde belirlenen eksiklikler, ilk iki aşamada verilen cevapların güvenilirliğinin sağlanması için testin her bir maddesine üçüncü bir aşama daha eklenerek tamamlanmaya çalışılmıştır (Aydın, 2007; Caleon ve Subramaniam, 2010; Eryılmaz, 2010; Kutluay, 2005; Peşman ve Eryılmaz, 2010; Türker, 2005). Üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testlerinde, araştırmacılar çoktan seçmeli bir test oluşturdular; birinci kademedeki sıradan bir çoktan seçmeli test sorusu, ikinci kademedeki muhakemeyi soran çoktan seçmeli bir test sorusu ve üçüncü kademedeki öğrencilerin verilen cevaplara yönelik güven düzeylerini soran bir ölçek bulunmaktadır. Öğrencilerin her bir maddeye verdikleri yanıtlar, hem doğru ise hem de öğrenciler verdikleri cevaplara güveniyorlarsa doğru kabul edilmiştir. Benzer şekilde, yanlış bir muhakeme varsa, aynı zamanda yüksek bir güvenle sorulara cevap verilmiş ve yanlış cevaplar seçilmişse öğrencilerin bu cevapları kavram yanılgısı olarak kabul edilmiştir. Üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testleri, güven katmanları sayesinde bilgi eksikliği yüzdelerini tespit edebildikleri için öğrencilerin kavram yanılgılarını daha doğru ortaya çıkardığı düşünülmektedir. Üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testleri cevaplayıcıların yanlış anlama oranlarının; yanlış pozitif, yanlış negatif ve bilgi eksikliği içermemesine yardımcı olur (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

Üç aşamalı test geliştirme süreçlerinin çoğunda, araştırmacılar kavram yanılgılarını tespit etmek için çeşitli yöntemler (mülakatlar, açık uçlu testler, kavram haritaları) kullanmışlardır. Veri toplama yöntemlerindeki bu çeşitlilik, araştırmacıların öğrencilerin kavram yanılgıları hakkında değerli bilgiler edinmelerini sağladı. Bunun dışında, geçerli ve güvenilir bir tanısal değerlendirme aracı geliştirmek için iyi bir temel oluşturdu (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

Sonuç olarak, üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testleri öğrencilerin kavram yanılgıları mı ya da bilgi eksiklikleri mi olduğunu ayırt etmek için avantaja sahiptir. Bu nedenle, üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testlerinin çoktan seçmeli testler ve iki aşamalı kavram yanılgısı tanı testlerine nazaran daha geçerli ve güvenilir oldukları kabul edildi (Aydın, 2007; Eryılmaz, 2010; Kutluay, 2005; Peşman ve Eryılmaz, 2010; Türker, 2005).

Ancak, üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testlerinde, öğrencilerden ilk iki aşamadaki seçimler için gizli güvenleri istendiğinden dolayı; bilgi eksikliği oranlarını eksik,

öğrenci puanlarını ise olduğundan fazla tahmin edebilir. Bu nedenle, içerik ve akıl yürütme katmanları için güven derecelerinin ayrı ayrı istendiği dört aşamalı testler geliştirilmiştir (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

2.1.3.4. Dört Aşamalı Kavram Yanılgısı Tanı Testleri

Üç aşamalı kavram yanılgısı tanı testlerinin, kavram yanılgılarını hatasız ve bilgi eksikliğinden arınmış bir şekilde ölçtüğü düşünülse de bu testlerde hala bazı eksiklikler vardır. Bu durum iki problemle tanımlanabilir; bilgi eksikliği oranlarının eksik tahmin edilmesi ve öğrencilerin kavram yanılgıları puanlarının ve doğru puanlarının olduğundan fazla tahmin edilmesidir (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015). Dört aşamalı testlerde olası öğrenci güven derecesine dayalı olarak bilgi eksikliğini belirlemede dört aşamalı ve üç aşamalı testler için kararları karşılaştırmak istersek, örneğin; öğrenci dört aşamalı bir testte ana soru aşamasındaki cevabından emin ve muhakeme aşamasındaki cevabından emin değil ise araştırmacı tarafından o madde için bilgi eksikliği kararı verilebilir. Ancak, aynı soru üç aşamalı olarak sorulduğunda öğrenci, ana ve muhakeme aşamalarına olan güvenini emin veya emin değilim şeklinde belirtebilir. Sonuçta, güven derecesine göre öğrenci emin değil ise araştırmacı bilgi eksikliği kararına sahip olabilir; ya da öğrenci emin ise araştırmacı bilgi eksikliği yok kararına sahip olabilir. Bu nedenle, bilgi eksikliği oranı üç aşamalı testlerde yeterince önemsenmemiş olabilir. Dolayısıyla üç aşamalı testlerin dört aşamalı testlere göre daha sınırlı olduğu düşüncesi hakkında bu konu bize bir dayanak olacaktır (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

Yine; kavram yanılgısı oranları ve doğru cevapların oranları konusunda, üç aşamalı testlerin, dört aşamalı testlere kıyasla bu oranları olduğundan daha fazla tahmin ettikleri görülmektedir. Örneğin; dört aşamalı bir testte, bir öğrenci ilk aşamadaki soruyu doğru cevaplıyorsa ve bu aşamada verdiği cevaptan emin olduğunu belirtiyorsa, üçüncü aşamadaki akıl yürütme sorusunu doğru yanıtlıyor ancak bu aşamadaki yanıtından emin değilse öğrencinin bu maddeye verdiği yanıt hakkında araştırmacı bilgi eksikliği kararı verir çünkü öğrencinin yanıtının en az bir aşaması şüphelidir (Eryılmaz ve Kaltakçı Gürel, 2015).

Dört aşamalı çoktan seçmeli testler aynı zamanda daha uzun test süresi gerektirmesi, başarı amaçlı kullanılması tavsiye edilmemesi gibi bazı sınırlamalara sahiptir (Caleon ve Subramaniam, 2010). Öğrencilerin ilk aşamadaki yanıt seçimlerinin

yüzdesinin, muhakeme aşamasındaki yanıt seçimlerini etkileyebileceği düşünülmektedir (Sreenivasulu ve Subramaniam, 2013).

Tablo 1

Kavram Yanılgılarını Belirleme Yöntemlerinin Güçlü ve Zayıf Yönleri (Meşin, 2019)

Kavram Yanılgısı Belirleme Yöntemleri	Güçlü Yönleri	Zayıf Yönleri
Görüşme	Geniş kapsamlı bilgi elde edilmesini sağlar.	Verileri elde etmek ve analiz etmek zordur. Uzun zaman gerektirir. Verilerin analizi öznelidir.
Açık Uçlu Soru	Cevap verenlerin cevaplarını kendilerinin yazmalarına imkan verir. Araştırmacının düşünmediği farklı cevaplar ortaya çıkabilir.	Cevapları analiz etmek uzun zaman alır. Puanlama yapmak zordur.
Çoktan Seçmeli Test	Çok sayıda konuya uygulanabilir. Kısa zamanda uygulanabilir. Nesneldir.	İyi bir test geliştirmek kolay değildir. Cevaplar tahmin edilebilir. Pozitif yanlış ve negatif yanlışlar ortaya çıkabilir.
İki Aşamalı Test	Çoktan seçmeli testlerin üstün yönlerini bulundurur. Pozitif yanlış ve negatif yanlışlar belirlenebilir.	Bilgi eksiklikleri belirlenemediği için kavram yanılgısı oranı daha fazla çıkabilir.
Üç Aşamalı Test	İki aşamalı testlerin üstün yönlerini bulundurur. İlk iki aşamada verilen cevapların kavram yanılgısı ya da bilgi eksikliği olduğu belirlenebilir.	Öğrencilerin üçüncü aşamada verdikleri cevapların hangi aşamadaki güven derecesi belirlenemediğinden bilgi eksikleri tam belirlenemez. Puanlar abartılır.
Dört Aşamalı Test	Üç aşamalı testlerin üstün yönlerini bulundurur. Bilgi eksiklerini ve hatasız kavram yanılgılarını gerçekten belirler.	Test geliştirmek uzun süre alır. Kullanışlılığı testin amacıyla sınırlıdır

2.2. Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Cohen ve diğerleri (1982) yüz kırk beş lise öğrencisinden ve yirmi bir öğretmen adayından oluşan katılımcıların basit elektrik devreleri hakkındaki düşüncelerini tespit etmek için bir araştırma yapmıştır. Ayrıca on dört lise öğrencisiyle görüşme yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda pilin sabit akım kaynağı olduğunun düşünüldüğü ve dirençlerin üzerlerinden geçen akımı harcadıkları gibi kavram yanılgılarına sahip olunduğu tespit edilmiştir.

Shipstone ve diğerleri (1988) farklı Avrupa ülkelerinde (İngiltere, Fransa, İsveç, Batı Almanya, Hollanda) öğrencilerin elektriği anlama düzeylerini araştırdıkları çalışmada yaşları 15–17 arasında olan yaklaşık olarak 1200 öğrenciyle çalışma

yapmışlardır. Yapılan araştırmada sonuç olarak öğrencilerin, elektrik akımının devre elemanları tarafından harcandığı ve bu sebeple elektrik akımının azaldığı gibi bir kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışlığının yapılan öğretimden sonra bile var olduğu gözlenmiştir.

Heller ve Findley (1992) ilkököl ve ortaokul öğretmenleriyle bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin “Elektrik bataryası akım kaynağıdır. Elektrik akımı devre elemanlarına ulaşınca kadar değişmez ancak devre elemanları tarafından kullanılır ve dolayısıyla birden fazla ampul bağlı olduğu devrelerde ampullere giden elektrik akımı giderek azalır.” şeklinde bir kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir.

McDermott ve Shafer (1992) lise öğrencilerinden ve öğretmen adaylarından oluşan grubun basit elektrik devreleri konusundaki anlama düzeylerini incelemiştir. Araştırma sonucunda katılımcıların pilin sabit akım kaynağı olduğunu düşünme, potansiyel ile potansiyel farkı ayırt edememe, seri ve paralel bağlantıları anlama konusunda zorlandıkları sonucuna varılmıştır.

Duit ve Rhöneck (1997) çalışmaları sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunda güç çeken model yanlışlığının bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bir başka tespitlerine göre öğrenciler pilin sabit akım kaynağı olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca bazı öğrencilerin çarpışan akımlar yanlışlığı ve akımın zayıfladığı yanlışlığına sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Çepni ve diğerleri (2000) beşinci sınıfta öğrenim gören 245 öğrenciyle fen bilgisi programı kapsamında bulunan fizik kavramlarını anlama düzeylerini ortaya çıkarmak için bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda elektrik kavramının anlaşılma düzeyi %9 olarak hesaplanmıştır ve bu oran fizik kavramları arasında diğer kavramlara kıyasla tespit edilen en düşük oran olmuştur.

Asomi ve diğerleri (2000) 1998–1999 yıllarında İngiltere’de Batı Londra’da öğrenim gören 10–11 yaşındaki Japon öğrencilerle bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilerin, basit elektrik devreleri hakkında sahip oldukları kavram yanlışlıklarını: tek kutup modeli, çarpışan akımlar modeli, zayıflayan akım modeli, paylaşılan akım modeli ve bilimsel model başlıkları altında toplamışlardır.

Akdeniz ve diğerleri (2000) geliştirdikleri başarı testini sekizinci sınıfta öğrenim gören 320 ortaokul öğrencisi ile çalışarak öğrencilerin temel fizik kavramlarını anlama

düzeylerinin belirlenmesi için kullanmıştır. Öğrencilerle ayrıca görüşmeler de gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak sekizinci sınıf öğrencilerinin %70'inin fen programında yer alan basit elektrik devreleri konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Buna sebep olarak: ilgili derste öğretim veren öğretmenler tarafından kullanılan yöntem ve teknikler, ders kitapları ve öğrencilerle öğretmenler arasında yeterince olumlu bir iletişim kurulamaması gösterilmiştir.

Lee ve Law (2001) yaptıkları araştırmada on yedi yaşında olan altı öğrencinin akımı anlama amacına ulaşmak için günlük deneyimlerinden faydalandıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin; “elektrik akımının devre elemanlarının üzerinden geçtikçe azaldığı, akımın ampul tarafından tüketildiğini” düşündükleri gözlenmiştir.

Lise birinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusunda çok sayıda kavram yanlışına sahip oldukları tespit edilmiştir (Sencar ve diğerleri, 2001; Karakuyu ve Özek, 2002).

Büyükkasap ve diğerleri (2002), ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimden seçtikleri çalışma grubuyla bir araştırma yapmışlardır. “Basit elektrik devrelerinde akım” konulu bu araştırma sonucunda ilköğretim öğrencilerinde: “Pilin pozitif kutbundan gelen pozitif akımla negatif kutbundan gelen negatif akım çarpışarak ampulün yanmasını sağlar.” yanlışının hakim olduğu görülmüştür. Bu sebeple ilköğretim seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin çoğunda akım yönü ve akım şiddeti konularında kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Ortaöğretim öğrencileriyle yapılan çalışmanın neticesinde öğrencilerin çoğunda basit elektrik devrelerinde akımın yönü ve şiddeti konularında kavram yanlışlarının bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırmanın neticesinde fen bilgisi öğretmenliği ve fizik anabilim dalında öğrenim gören öğrencilerin büyük çoğunluğunda “Akım ampule gider, pile dönen akım azalır. Çünkü akımın bir kısmı ampulde ısı ve ışık enerjisine dönüşür” düşüncesinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Sencar ve Eryılmaz (2002) lise birinci sınıftaki öğrencilerin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma Ankara merkez ilçelerinde öğrenim gören 1678 öğrenci ile yapılmıştır. Yapılan bu çalışmanın sonucunda katılımcılarının büyük çoğunluğunda basit elektrik devreleri konusunda kavram yanlışlarının bulunduğu gözlenmiştir. Ayrıca katılımcıların sahip oldukları kavram yanlışları sekiz ayrı kategoriye ayrılmıştır.

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının; güç çeken model, çarpışan akımlar modeli, zayıflayan akım modeli, paylaşılan akım modeli, güç kaynağının sabit bir akım kaynağı olarak algılanması, bölgesel muhakeme ve sıralı muhakeme, kısa devre yanlışlığı ve paralel devrelerde eşdeğer direnç yanlışlığı olduğu tespit edilmiştir.

Peşman (2005) araştırması sonucunda basit elektrik devreleri konusunda kavram yanlışlarının belirlenebilmesi için üç aşamalı bir tanı testi geliştirmiştir. Lise birinci sınıf öğrencilerine bu tanı testini uygulaması sonucunda öğrencilerde; çarpışan akım, paylaşılan akım, zayıflayan akım ve bölgesel muhakeme gibi kavram yanlışlarının bulunduğunu tespit etmiştir.

Zacharia (2007) yaptığı çalışmada “gerçek deneyim ve sanal deneyimin öğrencilerin basit elektrik devreleriyle ilgili kavramsal anlamalarındaki değişime etkisi” konusunda inceleme yapmıştır. Araştırmada seksen sekiz öğrenciyle çalışma yapılmıştır.

Karakuyu ve diğerleri (2009) lise seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Fen bilimleri kavramlarının anlaşılmasını amaçlayan alan eğitimi çalışmaları sonucunda öğrencilerin çok sayıda kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Lise seviyesinde eğitim-öğretim gören öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusunda çok sayıda kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrenciler ısı ve sıcaklıkla beraber; kuvvet, hız, momentum, elektrik ve manyetizma, elektrik alan ve enerji gibi fiziğin kapsamında bulunan birçok konuda kavram yanlışlığına sahiptir. Kavram yanlışlığı bulunan konuların büyük bir kısmı fiziğin temelini oluşturmaktadırlar. Yine elektrikle ilgili kavramlar, hakkında kavram yanlışlığı bulunan kavramlar arasında yer alırlar. Elektrik konusunda yapılan çalışmalar sonucunda elektrik kavramlarıyla ilgili birçok kavram yanlışlığı tespit edilmiştir.

Aykutlu ve Şen (2012) üç aşamalı tanı testi, analogi, kavram haritası kullanmış ve lise öğrencilerinin elektrik akımı konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının tespit edilmesi için bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini için üç farklı lisenin 11. Sınıfında okuyan 97 öğrenci seçilmiş ve örneklem oluşturulmuştur. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin; akım, direnç, potansiyel fark, pil kavramları konusunda kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Yiğit ve diğerleri (2012) yapmış oldukları araştırma ile 1. Sınıftaki fen bilimleri öğretmen adaylarıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada elektrik konusunda problemleri anlama ve çözme durumları incelenmiştir. Araştırma sırasında 40 öğretmen adayına farklı zamanlarda elektrik konusunda sorular sorulmuştur. Soruların tanımlamalarına göre yapılan çizimler analiz edilmiştir. Araştırmacılar, sorular için yapılan çizimleri incelemiş ve sıklıklarını dikkate alarak gruplandırmışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların sonucunda; öğretmen adaylarına sunulan sorularda öğretmen adayları, metin ve şekiller kullanılarak ne anlatıldığını ortaya koyamamışlardır. “Kavramsal anlama düzeyi yetersizliği bu durumun sebeplerinden biridir.” şeklinde ifade edilmiştir.

Çiçek (2022) ortaokul öğrencilerinin Ay’ın hareketleri ve evreleri hakkındaki kavram yanlışlarını tespit edebilmek için üç aşamalı tanı testi geliştirmiştir. Ortaokul öğrencilerine üç aşamalı testin uygulanması sonucunda öğrencilerin; “Dolunay evresinde Güneş, Ay’ın tamamını aydınlatır.” gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Basit elektrik devreleri konusunda yapılan çalışmalar sonucunda öğrencilerde bu konuda birçok kavram yanlışlığının bulunduğu tespit edilmiştir. (Cohen ve diğerleri, 1983; Osborne, 1983; Shipstone ve diğerleri, 1998; Bauman ve Adams, 1990; Heller ve Finley, 1992; McDermott ve Shaffer, 1992; Millar ve King, 1993; Chambers ve Andre, 1997; Borges ve Gilbert, 1999; Lee ve Law, 2001; Sencar ve diğerleri, 2001; Engelhardt ve Beichner, 2004).

Basit elektrik devreleri konusunda yapılmış çalışmalar incelenirse öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları şu şekilde özetlenebilir:

Güç çeken model kavram yanlışlığı (KY1): Bu kavram yanlışlığının bulunduğu öğrencilerde; pil ve lamba arasında bağlantıyı sağlayacak olan tek bir tel, lambanın yanması için yeterlidir düşüncesi bulunmaktadır.

Çarpışan akımlar yanlışlığı (KY2): Bu kavram yanlışlığının bulunduğu öğrencilerde; negatif ve pozitif olmak üzere iki çeşit akım olduğu ve pilin negatif kutbundan gelen akımla pilin pozitif kutbundan gelen akımın ampulde karşılaşarak çarpışarak ampulün yanmasını sağladığı düşüncesi hakimdir.

Zayıflayan akım yanlışlığı (KY3): Bu kavram yanlışlığının bulunduğu öğrencilerde; akımın elektrik devresinde belli bir yönde aktığı, elektrik devresindeki devre

elemanlarının akımı kullandıkları ve bu sebeple akımın elektrik devresinde zayıflayarak yol aldığı, bu nedenle pile daha yakın olan ampulün en fazla elektrik akımını aldığı için daha parlak yanacağı düşüncesi hakimdir.

Paylaşılan akım yanılması (KY4): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrencilerde; elektrik akımının devrenin seri veya paralel olma durumuna bakılmaksızın devre elemanları tarafından eşit paylaşıldığı ve eşit bir şekilde harcandığı düşüncesi hakimdir.

Görgül kural yanılması (KY5): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrencilerde; elektrik devresinde pile daha yakın olan ampulün daha parlak yanacağı düşüncesi hakimdir.

Güç kaynağının sabit akım kaynağı olduğu yanılması (KY6): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrencilerde; aynı pil ya da güç kaynağı, bağlı olduğu devreden bağımsız olarak sürekli aynı miktarda akım verir düşüncesi hakimdir.

Bölgesel muhakeme yanılması (KY7): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrencilerde; elektrik devresinde herhangi bir değişiklik yapıldığı zaman bu değişikliğin elektrik devresinin sadece o bölgesini etkileyeceği, elektrik devresinin başka noktalarında bir değişiklik olmayacağı düşüncesi hakimdir.

Paylaşılan enerji yanılması (KY8): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrencilerde; elektrik devresinin seri ya da paralel olduğuna bakılmaksızın, elektrik devresinde pilin sağladığı enerjinin devre elemanlarınca eşit olarak paylaşıldığı düşüncesi hakimdir.

Kısa devre yanılması (KY9): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrencilerde; elektrik devresine bağlanılacak olan boş bir telin elektrik devresini etkilemediği düşüncesi bulunmaktadır.

Sıralı muhakeme yanılması (KY10): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrenciler; elektrik devresinde bir bölümde yapılacak olan değişimin elektrik devresinin tamamında bir değişikliğe sebep olacağını düşünmezler. Bu durumun sebebi, öğrencinin sadece değişimin olduğu noktaya odaklanmasıdır.

Akım ve potansiyel farkın karıştırılması (KY11): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrencilerde; akım ve potansiyel fark kavramları genellikle birbirlerine karıştırılır ve birbiri yerine kullanılır.

Paralel devrelerde eşdeğer direnç önyargısı (KY12): Bu kavram yanılışının bulunduğu öğrencilerde; elektrik devresine bağlanan direncin seri ya da paralel

bağlandığına bakılmaksızın, elektrik devresinin eş değer direncinin artacağı düşüncesi bulunmaktadır.

İç direnç yanılgısı (KY13): Bu kavram yanılgısının bulunduğu öğrencilerde; pilin iç direncinin elektrik devresine bir etkisinin olmadığı ve dolayısıyla ihmal edilebileceği düşüncesi hakimdir (Uzunkavak, 2003; Cohen, Eylon ve Ganiel, 1983).

Su akışı kavram Yanılgısı (KY14): “Bu yanılgı Türk öğrencilerde görülerek literatüre eklenmiştir. Bu yanılgıya sahip olan öğrenciler akımın akışının su borusunda olduğu gibi düz bir yolda kıvrılan bir yola göre daha rahat aktığı için o yolu tercih ettiğini düşünürler.”



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu kısımda araştırmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama araçlarının uygulama aşamaları, verilerin analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, araştırma yöntemlerinden tarama yönteminin bir çeşidi olan kesitsel tarama kullanılmıştır. Tarama araştırmaları araştırma konusuyla ilgili durumun betimlenmesini sağlar. Tarama araştırmalarında diğer araştırma yöntemleriyle kıyaslandığında daha büyük bir örneklemle çalışılır. Tarama araştırmaları bir konu hakkında katılımcıların görüşlerinin; beceri, yetenek ve tutumlarının belirlendiği araştırmalardır (Akarsu Yakar, 2019).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmada örneklem seçimi yapmak amacıyla iki farklı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bunlardan birincisi amaçsal örnekleme, ikincisi ise uygun örnekleme yöntemidir.

Araştırmanın evreni, Türkiye’de eğitim-öğretim gören tüm 7. ve 8. sınıf öğrencileridir. Araştırmanın örneklemi; Bingöl Genç Mevlana Ortaokulu, Bingöl Genç İnönü Ortaokulu ve Bingöl Genç Bursa İstanbul Atatürk Ortaokulu’nda 7. ve 8. sınıf seviyelerinde eğitim öğretim gören 299 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma yapılmadan önce araştırmaya katılım sağlayacak olan öğrenciler ve veliler araştırma hakkında bilgilendirilmiş, velilerin “Gönüllü Katılım Formu” doldurmaları sağlanmıştır.

Araştırmaya katılan 299 öğrenciden; 10 tanesi ile mülakat(görüşme) yapılmış, 140 tanesine açık uçlu test uygulanmış, 149 tanesine de üç aşamalı kavram yanlışları tanı testi uygulanmıştır. Görüşmelerin yapılması, açık uçlu test ve üç aşamalı tanı testinin uygulanması için gerekli izinler alınmıştır. Bingöl MEM ve Genç MEM’den alınan izinler Ek 1 ve Ek 2’de verilmiştir. Ayrıca araştırmanın yapılmasında bir sakınca olmadığına dair etik kurul onayı alınmış, onay belgesi Ek 3’te verilmiştir.

Çalışmanın veri toplama aracının (BEDTT) uygulandığı sınıflar akademik başarı seviyeleri farklı olan öğrencilerden oluşturulmuştur. Çalışma yapılması için tek tek öğrenciler değil de çalışmanın yapılacağı sınıflar seçilmiş ve çalışmanın yapıldığı bütün okullardaki sınıflar akademik başarı seviyeleri farklı olan öğrencilerden oluşturuldukları için araştırma sürecinde heterojen gruplarla çalışılmıştır.

3.3. Verilerin Toplanma Süreci

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi için 7 sorudan oluşan üç aşamalı Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi BEDTT geliştirilmiştir. Veri toplama aracı hazırlanırken uzman görüşleri, ders kitapları, literatürde bulunan çalışmalar, öğrencilerle yapılan mülakatlar ve öğrencilere sorulan açık uçlu sorulardan alınan cevaplar dikkate alınmıştır.

Araştırma sürecinde geliştirilmesi ve uygulanması hedeflenen veri toplama aracı BEDTT'nin geliştirilmesi için araştırmacı tarafından bazı sorular yazılmıştır. Yazılan sorular için uzman görüşleri alınmıştır. Görüşmeler sırasında araştırmacının hazırladığı sorulara ek olarak Peşman (2005) tarafından hazırlanan üç tane soru kullanılmıştır. BEDTT geliştirilme aşamasında kullanılan görüşme formu 8 sorudan oluşmaktadır. Farklı akademik seviyelerdeki öğrencilerden oluşan 10 kişilik çalışma grubuyla görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerden alınan cevaplar, ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve sonrasında araştırmacı tarafından not edilmiştir.

Basit elektrik devreleri konusunda hazırlanan soruların, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak şekilde oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Soruların hazırlanma sürecinde alınan uzman görüşleri çerçevesinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

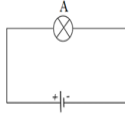
Öğrencilere basit elektrik devreleri konusunda sorulan soruların yer aldığı görüşme formu, Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1

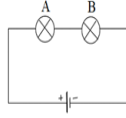
Çalışma Sürecinde Hazırlanan Görüşme Formu Örneği

Ek 4 Görüşmede Sorulan Basit Elektrik Devreleri Soruları

1. Şekil 1’deki A ampulüne seri olarak özdeş B ampulü Şekil 2’deki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?

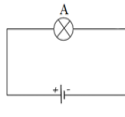


Şekil 1

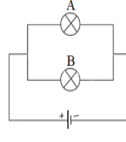


Şekil 2

2. Şekil 3’teki A ampulüne paralel olarak özdeş B ampulü Şekil 4’teki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?

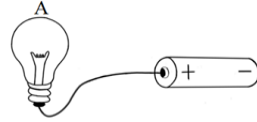


Şekil 3



Şekil 4

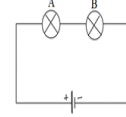
3. Şekil 5’te gösterilen elektrik devresinde A ampulü ışık verir mi? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?



Şekil 5

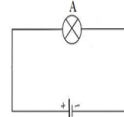
4. Şekil 6’da gösterilen elektrik devresinde A ve B ampulleri ışık vermektir. Bir süre sonra B ampulü patlıyor. B ampulü patladıktan sonra A ampulünün parlaklığı nasıl değişir?

Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?

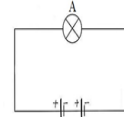


Şekil 6

5. Şekil 7’de gösterilen elektrik devresinde A ampulü ışık vermektir. Şekil 7’de gösterilen elektrik devresine Şekil 8’de gösterildiği gibi özdeş bir pil daha ekleniyor. Buna göre pil eklendiğinde A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?

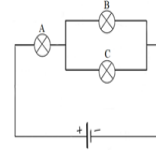


Şekil 7



Şekil 8

6. Şekil 9’da gösterilen elektrik devresinde özdeş A, B, C ampullerinin parlaklıklarını kıyaslayıp, cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?



Şekil 9

8 sorudan oluşan görüşme formunun 10 kişilik çalışma grubuna uygulanmasından sonra aynı 8 sorudan oluşan açık uçlu test 140 kişilik çalışma grubuna uygulanmıştır. Açık uçlu testin uygulandığı çalışma grubu farklı akademik seviyelerdeki öğrencilerden oluşturulmuştur.

Görüşmede sorulan soruların açık uçlu testte kullanılma sebebi, soruların görüşme yapılan öğrencilerde basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmiş olmasıdır. Görüşmede sorulan beşinci soru ise basit elektrik devreleri konusunda herhangi bir kavram yanlışını tespit etme konusunda işlevsel olmamıştır ancak bu sorunun açık uçlu testte daha büyük bir örneklem grubuna sorulması sonucunda işlevsel olması ihtimali düşünülmüştür.

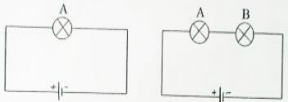
Öğrencilere basit elektrik devreleri konusunda sorulan açık uçlu soruların yer aldığı açık uçlu test Şekil 2’de verilmiştir.

Şekil 2

Çalışma Sonucunda Doldurulan Açık Uçlu Test Örneği

SORULAR

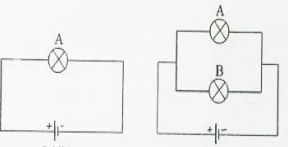
1-



Şekil 1 Şekil 2

Şekil 1'deki A ampulüne seri olarak özdeş B ampulü Şekil 2'deki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebi nedir? Ek bir ampul geldiği için azalır

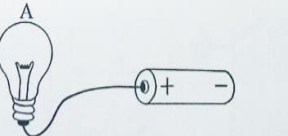
2-



Şekil 3 Şekil 4

Şekil 3'teki A ampulüne paralel olarak özdeş B ampulü Şekil 4'teki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebi nedir? azalır

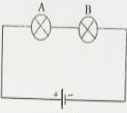
3-



Şekil 5

Şekil 5'te gösterilen elektrik devresinde A ampulü ışık verir mi? Cevabınızın sebebi nedir? Evet verir çünkü pile takılı

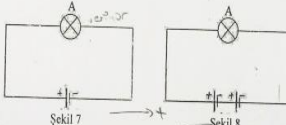
4-



Şekil 6

Şekil 6'da gösterilen elektrik devresinde A ve B ampulleri ışık vermektedir. Bir süre sonra B ampulü patlıyor. B ampulü patladıktan sonra A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebi nedir? B ampulü patladığı için A ampulünün parlaklığı ışık alamaz azalır

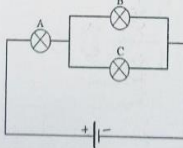
5-



Şekil 7 Şekil 8

Şekil 7'de gösterilen elektrik devresinde A ampulü ışık vermektedir. Şekil 8'de gösterilen elektrik devresine Şekil 7'de gösterildiği gibi özdeş bir pil daha ekleniyor. Buna göre pil eklendiğinde A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebi nedir? Ek pil geldiği için parlaklık bir öncekine göre daha fazla olur

6-



Şekil 9

Şekil 9'da gösterilen elektrik devresinde özdeş A, B, C ampullerinin parlaklıklarını kıyaslayınız. Cevabınızın nedenini açıklayınız. A > C > B

Öğrencilerin açık uçlu test sorularına verdikleri cevaplar, doğru cevaplar ve ilgili kavram yanlışlarının başlıkları altında kategorize edilmiştir. Öğrencilerin uçlu test sorularına verdikleri cevaplara dayalı olarak test sorularının ilk aşamalarındaki çeldiriciler oluşturulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplara sundukları gerekçeler kullanılarak test sorularının ikinci aşamaları oluşturulmuştur. Üç aşamalı test sorularının üçüncü aşamaları ise ilk iki aşamada verdikleri cevaplara güven derecelerinin ölçüldüğü; eminim ve emin değilim seçeneklerinden oluşmaktadır. Açık uçlu testlerin uygulanıp öğrencilerin verdikleri cevapların kategorize edilmesinin sonucunda görüşme formunda ve açık uçlu testte bulunan 7 sorudan oluşan Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT) geliştirilmiştir. Uzman görüşlerinin alınması sonucunda BEDTT sorularında gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Görüşme formunda ve açık uçlu testte

kullanılan beşinci soru uzman görüşü alınarak testten çıkarılmış ve BEDTT’de kullanılmamıştır. Bu sorunun basit elektrik devreleri tanı testinde kullanılmama sebebi, görüşmelerde ve açık uçlu testlerde kullanıldığında herhangi bir kavram yanlışlığını tespit etmemiş olmasıdır.

BEDTT hazırlanırken iki fen eğitimcisi ve iki fen bilimleri öğretmeninden uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüşlerinin ışığında BEDTT geliştirilirken gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

BEDTT’de bulunan; üçüncü, altıncı ve yedinci sorular Peşman (2005)’in çalışmasından alınmış olup; birinci, ikinci, dördüncü ve beşinci sorular araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Araştırmacı tarafından sorular oluşturulurken, literatürde bulunan basit elektrik devreleri konusunun kavram yanlışları ve ortaokul fen bilimleri dersinde işlenen basit elektrik devreleri konusunda aktarılan kazanımlar dikkate alınmıştır.

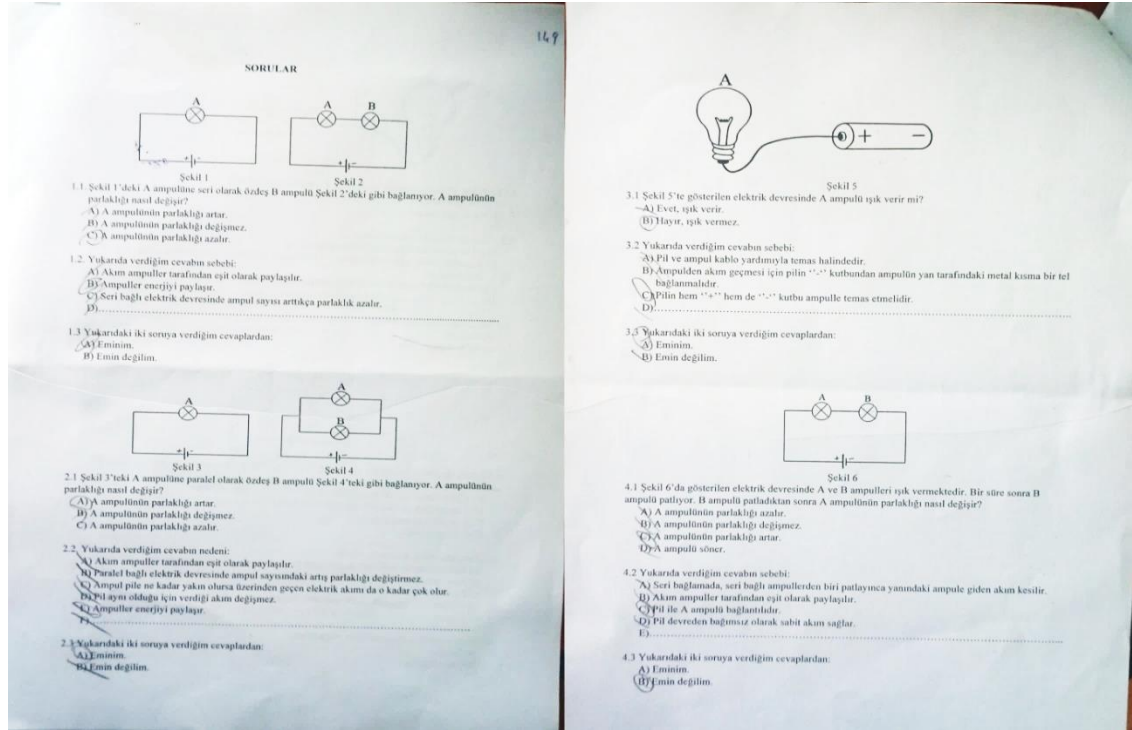
BEDTT’de bulunan soruların birinci aşamalarındaki çeldirici sayıları, iki ile dört çeldirici arasında değişkenlik göstermektedir. Soruların ikinci aşamalarındaki çeldirici sayıları, dört ile altı çeldirici arasında değişkenlik göstermektedir. Soruların ikinci aşamalarındaki son seçeneği, öğrencilerin kendilerine sunulan seçenekler dışında farklı bir görüşleri varsa bunu ifade etmelerine olanak veren seçenek oluşturmaktadır. Bu seçenek kullanılarak öğrenciler seçeneklerde verilen kavram yanlışlarının dışında başka kavram yanlışlarına sahipse, bu kavram yanlışlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sürecinde geliştirilen veri toplama aracı olan üç aşamalı kavram yanlışları tanı testi BEDTT uzman görüşleri de alınarak netleştirilmiş ve farklı akademik seviyelerdeki öğrencilerden oluşan sınıflarda eğitim öğretim gören 149 kişilik çalışma grubuna uygulanmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavramsal anlamalarının ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi için geliştirilen BEDTT örneği Şekil 3’te verilmiştir.

Şekil 3

Çalışma Sonucunda Doldurulan BEDTT Örneği



Geliştirilen üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testi BEDTT'nin uygulanmasının ardından güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha= α) hesaplanmıştır. Sadece ilk aşamaya göre güvenilirlik katsayısı 0.56, sadece ilk iki aşamaya göre güvenilirlik katsayısı 0.58, üç aşamaya göre güvenilirlik katsayısı 0.60 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2

Aşamalara Göre Güvenirlik Katsayıları

Sadece İlk Aşamaya Göre Güvenirlik Katsayısı	Sadece İlk İki Aşamaya Göre Güvenirlik Katsayısı	Üç Aşamaya Göre Güvenirlik Katsayısı
0.56	0.58	0.60

Üç aşamalı testlerin doğası gereği güvenilirlik katsayısı daha düşük çıkabilmektedir. BEDTT üç aşamalı tanı testi olmasına rağmen güvenilirlik katsayısı üç aşama için 0.60 olarak hesaplanmıştır. Yani üç aşamaya göre puan varyansının en az %60'ının gerçek puan varyansından kaynaklandığını söyleyebiliriz (Marx, 1988). Üç aşamaya göre hesaplandığında alfa katsayısının 0.60 olarak hesaplanmış olması üç aşamalı testin güvenilirliğinin sağlandığının göstergesidir.

3.4. Araştırma Süreci

Veri toplanmasında kullanılacak olan veri toplama aracı BEDTT, araştırma sırasında geliştirilmiştir. BEDTT ortaokul fen bilimleri dersi müfredatı kapsamında işlenen basit elektrik devreleri konusunda hazırlanmıştır. Veri toplama aracı üç aşamada hazırlanmıştır.

Birinci aşamada, örneklem kapsamında bulunan okullardan birinden seçilen sınıftaki on öğrenciyle görüşmeler yapılarak basit elektrik devreleri konusunda hazırlanan sorular sorulmuş ve cevaplar not edilmiştir.

Sonraki aşamada; görüşme sırasında kullanılan sorular, açık uçlu test soruları şeklinde çalışma grubunda bulunan ve akademik seviyeleri farklı olan yüz kırk öğrenciye sorulmuştur. Uygulanan açık uçlu test sonucunda elde edilen veriler, araştırmacı tarafından kaydedilmiştir.

Son aşamada ise uygulanan açık uçlu testlerde sorulara verilen cevapların frekanslarına bakılarak ve cevaplar kategorize edilerek üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testinin birinci aşamasında kullanılan çeldiriciler oluşturulmuştur. Açık uçlu testlerde sorulan sorulara öğrencilerin verdikleri cevapların gerekçeleri kullanılarak üç aşamalı testin ikinci aşamasında kullanılan olası gerekçeler oluşturulmuştur. Üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testindeki bütün soruların son aşamalarında ise öğrencilerin ilk iki aşamada verdikleri cevaplardan emin olup olmadıkları sorulmuştur. Sonuç olarak üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testi BEDTT geliştirilmiştir. BEDTT çalışma grubunda bulunan 149 öğrenciye uygulanmış ve elde edilen veriler araştırmacı tarafından kaydedilmiştir.

Geliştirilen BEDTT; sadece birinci aşamasına bakıldığı zaman çoktan seçmeli test, sadece ilk iki aşamasına bakıldığı zaman iki aşamalı kavram yanlışlığı tanı testi görevi de görmektedir.

Araştırma sürecinde, veri toplama aracı BEDTT uygulanırken ve veri toplama aracının geliştirilmesi için görüşmeler yapıp sonrasında açık uçlu test uygulanırken araştırmacı öğrencilerin başında hazır bulunmuştur.

BEDTT'nin güvenilirliğinin artırılması için; araştırmanın yapıldığı Bingöl ili Genç ilçe merkezindeki hedef kazanımları görmüş olan neredeyse bütün öğrencilere ulaşılmış, sınav ortamının fiziki koşullarına dikkat edilmiş, sınav süresi soruları

cevaplamaya yetecek şekilde ayarlanmış, öğrencilerin sınavda kaygılanmamaları telkin edilmiş, soruların açık ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir.

Araştırmanın kapsam geçerliğini arttırmak amacıyla 2 fen eğitimcisiinden, 2 fen bilimleri öğretmeninden uzman görüşleri alınmıştır. BEDTT geliştirilirken, ortaokul fen bilimleri dersinde bulunan basit elektrik devreleri konusu kapsamındaki hedef kazanımların tamamı dikkate alınmıştır. BEDTT, basit elektrik devreleri konusunda literatürde bulunan ve ortaokul seviyesine uygun olan bütün kavram yanlışlarının tespit edilebilmesi için ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin düzeylerini aşmayacak ve ortaokul seviyesine uygun olan bütün kavram yanlışlarını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır.

Araştırmanın uygunluk geçerliğinin sağlanması için daha önceden hazırlanan kavram yanlışları tanı testleri incelenmiştir. BEDTT geliştirilmesi sürecinde Peşman (2005)'ın lise öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla geliştirdiği üç aşamalı kavram yanlışları tanı testinden özellikle faydalanılmıştır.

Üç aşamalı testin hazırlanma sürecinde görüşmelerin yapılma sebebi; görüşmelerde öğrencilerin sahip oldukları olası farklı düşüncelerin tespit edilebilmesi ihtimalidir. Ancak görüşmeler çok zaman aldıkları için çok sayıda öğrenci ile yapılması sıkıntılıdır ve bu sebepten ötürü evrene genelleme konusunda eksik kalmaktadır. Bu nedenle görüşme soruları 140 öğrenciye açık uçlu sorular şeklinde sorulmuş bu sayede evrene genellenebilirlik sağlanmıştır.

Üç aşamalı tanı testi BEDTT'nin geliştirilip uygulanma süreci Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

BEDTT Geliştirilme Süreci

Haftalar	Uygulanan Veri Toplama Araçları	Uygulanan öğrenci Sayısı
1.Hafta	Görüşme	10
2.Hafta	Açık Uçlu Test	140
3.Hafta	Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Tanı Testi	149

3.5. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında verilerin analizi için Microsoft Excel ve SPSS programları kullanılmıştır. Aynı zamanda araştırmanın amacına uygun olarak ortaokul öğrencilerinde basit elektrik devreleri konusunda tespit edilen kavram yanlışlarının oranları hesaplanmış ve analizleri yapılmıştır.

Excel programı kullanılarak: sadece birinci aşamaya göre doğru cevaplar, sadece ilk iki aşamaya göre doğru cevaplar, üç aşamaya göre doğru cevaplar, sadece birinci aşamaya göre kavram yanlışları, sadece ilk iki aşamaya göre kavram yanlışları, üç aşamaya göre kavram yanlışları ve sadece üçüncü aşamanın cevapları oransal olarak incelenmiştir.

Sadece birinci aşamaya göre doğru cevaplar kısmında, üç aşamalı testteki soruların sadece birinci aşamalarının doğru veya yanlış cevaplanma oranlarına bakılmıştır. Sadece ilk iki aşamaya göre doğru cevaplar kısmında, üç aşamalı testteki soruların sadece ilk iki aşamalarının aynı anda doğru cevaplanmaları ya da doğru cevaplanamamaları durumuna bakılmıştır. Üç aşamaya göre doğru cevaplar kısmında ise öğrencilerin üç aşamalı testteki soruların ilk iki aşamalarını doğru cevaplamaları ve üçüncü aşamada ilk iki aşamada verdikleri cevaplardan emin olduklarını belirtmeleri şartı aranmıştır. Bu oranlar hesaplanmıştır.

Sadece birinci aşamaya göre kavram yanlışları kısmında, üç aşamalı soruların sadece birinci aşamalarında verilen cevaplara göre öğrencilerin hangi yanlışlara sahip olduklarına bakılmıştır. Sadece ilk iki aşamaya göre kavram yanlışları kısmında öğrencilerin, üç aşamalı soruların sadece ilk iki aşamalarında verdikleri cevaplara göre sahip oldukları kavram yanlışlarına bakılmıştır. Üç aşamaya göre kavram yanlışları kısmında ise öğrencilerin üç aşamalı soruların üç aşamasında da verdikleri cevaplara bakılarak sahip oldukları kavram yanlışları analiz edilmiştir.

Üç aşamalı sorularda üçüncü aşamada emin değilim cevabının seçilmesi öğrencilerin bilgi eksikliklerine sahip olduklarının göstergesidir. Öğrencilerin üç aşamalı soruların sadece üçüncü aşamalarına verdikleri cevaplar incelenerek sahip oldukları bilgi eksiklikleri oranları Microsoft Excel programı kullanılarak hesaplanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR

Ortaokul fen bilimleri dersi basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla hizmet etmesi için Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi geliştirilmiştir. Ortaokul fen bilimleri dersinde işlenen basit elektrik devreleri konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları araştırılmıştır. Bu bölümde, araştırma sırasında toplanan verilerin analiz edilmesi sonucunda elde edilen bulgular bulunmaktadır.

Verilerin analiz sürecinde, çalışmanın veri toplama aracının geliştirilmesi için uygulanan görüşme ve açık uçlu test sonuçları; doğru cevap ve kavram yanlışlarına göre kategorize edilmiştir. Soruların, öğrencilerin yüzde kaç tarafından doğru cevaplandırıldığı ve incelenen soruda araştırılan kavram yanlışlarının öğrencilerin yüzde kaçında bulunduğu hesaplanmıştır.

Görüşme tekniği 10 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin görüşme (mülakat) sırasında sorulan soruları doğru cevaplama yüzdeleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Görüşme Tekniğinde Soruların Doğru Cevaplanma Oranları

Sorular	Doğru Cevaplanma Yüzdeleri
1.soru	%10
2.soru	%20
3.soru	%40
4.soru	%40
5.soru	%90
6.soru	%20
7.soru	%30
8.soru	%30

Mülakatta en fazla doğru yapılan soru 5. Soru olurken, en az öğrencinin doğru yaptığı sorunun ise 1. Soru olduğu görülmektedir.

Görüşme sırasında sorulan sorularda, hangi kavram yanlışlarının öğrencilerin yüzde kaçında tespit edildiği Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5*Görüşme Tekniğinde Kavram Yanılgılarının Tespit Edilme Oranları*

	Kavram Yanılgıları						
	KY1	KY2	KY3	KY4	KY5	KY6	KY7
Sorular	Soru 1	-	-	-	%40	-	-
	Soru 2	-	-	-	%20	%10	%10
	Soru 3	%30	-	-	-	-	-
	Soru 4	-	-	-	%10	-	-
	Soru 5	-	-	-	-	-	-
	Soru 6	-	-	-	%10	%30	%20
	Soru 7	-	-	%50	-	%10	-
	Soru 8	-	-	-	%10	%30	-

Tablo 5’te görüldüğü üzere, görüşmeler sırasında ortaokul öğrencilerinde çarpışan akımlar yanılgısı (KY 2) tespit edilmemiştir.

Soru 5’in öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit etme konusunda işlevsel bir soru olmadığı Tablo 5’te görülmektedir.

Tablo 5’in incelenmesi sonucunda görüşmelerde; bir soruda en yüksek oranda tespit edilen kavram yanılgısının güç çeken model kavram yanılgısı (KY 1) olduğu görülmektedir. En fazla soruda tespit edilen kavram yanılgısının ise birinci, ikinci, dördüncü, altıncı ve sekizinci sorularda tespit edilen paylaşılan akım yanılgısı (KY 4) olduğu görülmektedir.

Öğrencilerde, daha önce literatürde rastlamadığımız; “Elektrik devresinin seri ya da paralel olduğuna bakılmaksızın, elektrik devresinde ampuller pilin sahip olduğu enerjiyi eşit olarak paylaşır” şeklinde bir düşünce tespit edilmiştir. Araştırmacı tarafından paylaşılan enerji yanılgısı olarak isimlendirilen bu yanılgı 1, 2 ve 4. sorularda tespit edilmiştir. Ancak literatürde bulunan kavram yanılgıları kategorize edildiğinden dolayı paylaşılan enerji kavram yanılgısının tespit edilme oranları tablolarda bulunmamaktadır.

Görüşme soruları, soru kökünde yapılan küçük değişiklikler sonucunda açık uçlu test şeklinde 140 öğrenciye uygulanmış ve öğrencilerin uygulanan açık uçlu testte sorulan soruları doğru cevaplama yüzdeleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6*Açık Uçlu Testte Soruların Doğru Cevaplanma Oranları*

Sorular	Doğru Cevaplanma Yüzdeleri
1.soru	%23
2.soru	%26
3.soru	%39
4.soru	%20
5.soru	%67
6.soru	%30
7.soru	%16
8.soru	%19

Açık uçlu sınavda en fazla doğru cevaplanan sorunun 5. soru olduğu görülürken, en az doğru cevaplanan sorunun ise 7. soru olduğu görülmektedir.

Açık uçlu test tekniği kullanılarak sorulan sorularda hangi kavram yanlışlarının öğrencilerin yüzde kaçında tespit edildiği Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7*Açık Uçlu Testte Kavram Yanlışlarının Tespit Edilme Oranları*

	Kavram Yanlışları						
	KY1	KY2	KY3	KY4	KY5	KY6	KY7
Sorular	Soru 1.	-	-	%17	-	-	-
	Soru 2.	-	-	%16	%5	%3	-
	Soru 3.	%35	-	-	-	-	-
	Soru 4.	-	-	%27	-	-	-
	Soru 5.	-	-	-	-	-	-
	Soru 6.	-	-	%6	%12	%7	-
	Soru 7.	-	%34	-	%11	-	-
	Soru 8.	-	-	%3	%16	-	%18

Çalışma sırasında öğrencilerle yapılan görüşmelerde tespit edilmeyen çarpışan akımlar yanlışsı (KY 2) açık uçlu testte çalışılan öğrencilerde de tespit edilmemiştir.

Açık uçlu test sonucunda en çok soruda tespit edilen kavram yanlışsı olarak paylaşılan akım yanlışsı (KY 4) göze çarparken en az soruda görülen kavram yanlışsının, bölgesel muhakeme yanlışsı (KY 7) olduğu görülmektedir.

Bir soruda en yüksek oranda görülen kavram yanlışlarına bakacak olursak, güç çeken model yanlışsının (KY 1) 3. Soruda %35 oranında tespit edildiği, bir soruda en düşük oranda görülen kavram yanlışsına bakacak olursak, güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması (KY 6) 2. Soruda %3 oranında tespit edilmiştir.

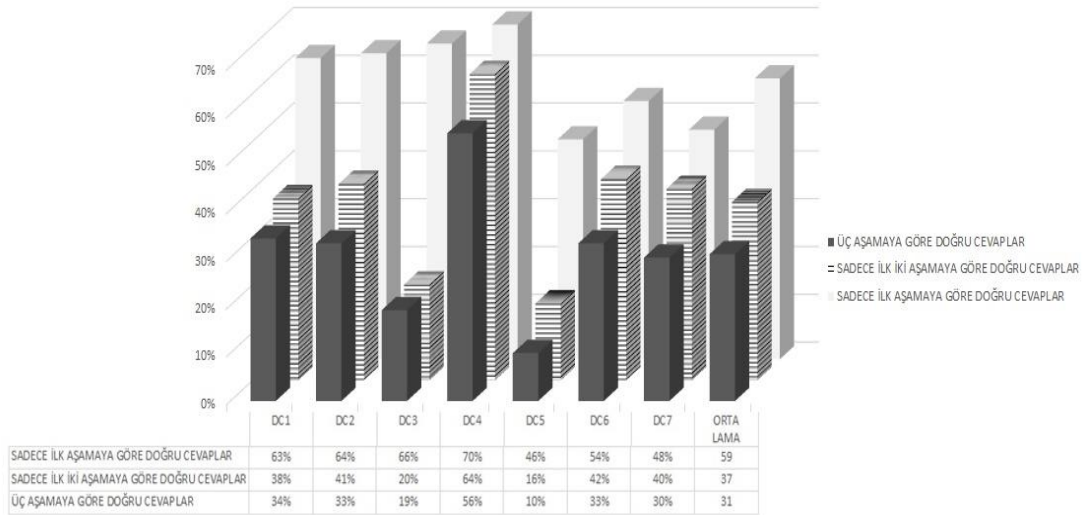
Tablo 7’de görüldüğü üzere, soru 5 öğrencilerin herhangi bir kavram yanlışsına sahip olup olmadıkları konusunda ayırt edici olmamıştır.

Geliştirilen üç aşamalı testte toplanan veriler kullanılarak yüzde ve ortalama hesaplamaları yapılmıştır. Öncelikle sadece ilk aşamaya göre doğru cevaplar, sadece ilk iki aşamaya göre doğru cevaplar ve üç aşamaya göre doğru cevapları oranları hesaplanmıştır. Sonra sadece ilk aşamaya göre kavram yanlışları, sadece ilk iki aşamaya göre kavram yanlışları ve üç aşamaya göre kavram yanlışları oranları hesaplanmıştır. En son bilgi eksikliği oranlarının hesaplanması amacıyla üçüncü aşamaya emin değilim cevabını verenlerin oranları hesaplanmıştır. Böylece toplamda yedi ayrı kategori için hesaplama yapılmıştır.

Araştırma sırasında geliştirilen üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testinin sadece ilk aşaması kullanılınca, sadece ilk iki aşaması kullanılınca ve üç aşaması kullanılınca öğrencilerden alınan doğru cevap yüzdeleri Şekil 4'teki grafikte gösterilmiştir. Sadece ilk aşamaya göre doğru cevaplar, sadece ilk iki aşamaya göre doğru cevaplar ve üç aşamaya göre doğru cevaplar olmak üzere sınıflandırılma yapılmıştır.

Şekil 4

Aşamalara Göre Soruların Doğru Cevaplanma Oranları Grafiği



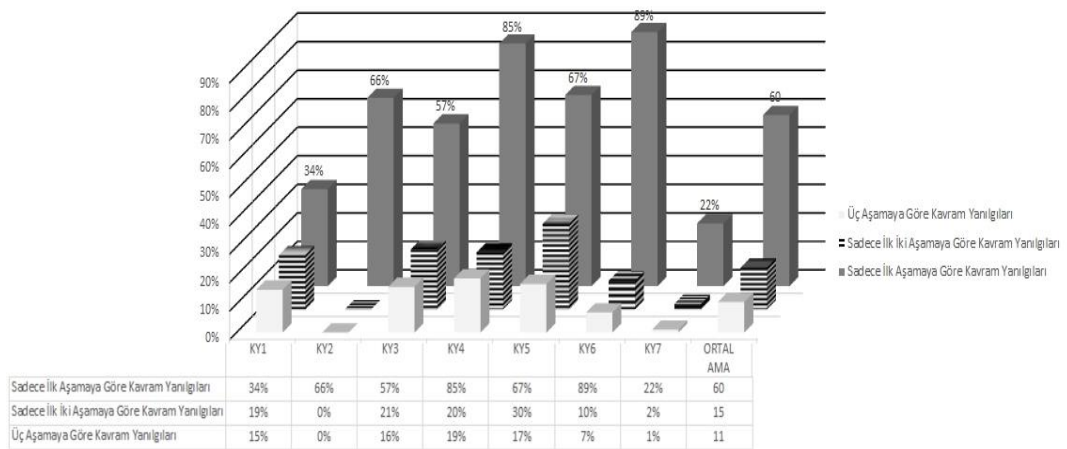
Araştırma sırasında geliştirilen üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testinin sadece ilk aşamasına bakılınca, sadece ilk iki aşamasına bakılınca ve üç aşamasına bakılınca öğrencilerden alınan doğru cevap yüzdeleri Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8*Aşamalara Göre Soruların Doğru Cevaplanma Oranları Tablosu*

	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	ORTALAMA
Sadece Birinci Aşamaya Göre Doğru Cevaplar	%63	%64	%66	%70	%46	%54	%48	%59
Sadece İlk İki Aşamaya Göre Doğru Cevaplar	%38	%41	%20	%64	%16	%42	%40	%37
Üç Aşamaya Göre Doğru Cevaplar	%34	%33	%19	%56	%10	%33	%30	%31

Tablo 8’de soruların sadece tek aşamalı, sadece iki aşamalı ve üç aşamalı olarak sorulduklarında alınan doğru cevap yüzdeleri görülmektedir. 1. Sorunun doğru cevaplanma oranı sadece tek aşamalı sorulunca %63, sadece iki aşamalı sorulunca %38, üç aşamalı sorulunca %34 olarak hesaplanmıştır. Yine diğer bütün sorularda da aşama sayısı arttıkça doğru cevap oranlarının düştüğü görülmektedir. Anlaşılmaktadır ki öğrencilerden cevaplarının nedenleri ve cevaplarından emin olup olmadıkları sorulduğu zaman soruları doğru cevaplama yüzdeleri düşmektedir.

Araştırma sırasında geliştirilen üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testinin; sadece ilk aşamasına bakılınca, sadece ilk iki aşamasına bakılınca ve üç aşamasına bakılınca öğrencilerde tespit edilen kavram yanlışlığı yüzdeleri Şekil 5’teki grafikte gösterilmiştir. Sadece birinci aşamaya göre kavram yanlışlıkları, sadece ilk iki aşamaya göre kavram yanlışlıkları ve üç aşamaya göre kavram yanlışlıkları olmak üzere sınıflandırılma yapılmıştır.

Şekil 5*Aşamalara Göre Tespit Edilen Kavram Yanlışlıkları Oranları*

Araştırma sırasında geliştirilen üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testinin sadece ilk aşamasına bakılınca, sadece ilk iki aşamasına bakılınca ve üç aşamasına bakılınca tespit edilen kavram yanlışlığı yüzdeleri Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9

Aşamalara Göre Tespit Edilen Kavram Yanlışlıkları Oranları

	KY1	KY2	KY3	KY4	KY5	KY6	KY7	ORTALAMA
Sadece Birinci Aşamaya Göre Kavram Yanlışlıkları	%34	%66	%57	%85	%67	%89	%22	%60
Sadece İlk İki Aşamaya Göre Kavram Yanlışlıkları	%19	%0	%51	%20	%30	%10	%2	%15
Üç Aşamaya Göre Kavram Yanlışlıkları	%15	%0	%16	%19	%17	%7	%1	%11

- KY 1 (Güç Çeken Model Yanlışlığı): Birinci kavram yanlışlığı; sorular sadece tek aşamalı soruldukları zaman %34, sadece iki aşamalı soruldukları zaman %19, üç aşamalı soruldukları zaman ise %15 oranında tespit edilmiştir.

- KY 2 (Çarpışan Akımlar Yanlışlığı): İkinci kavram yanlışlığı; sorular sadece tek aşamalı soruldukları zaman %66 oranında tespit edilmiş, sadece iki aşamalı ve üç aşamalı soruldukları zaman ise tespit edilmemiştir. Çarpışan akımlar yanlışlığı testin geliştirilme sürecinde yapılan mülakat ve açık uçlu testlerde de tespit edilmemiştir. Testte bulunan 3. Soru sadece tek aşamalı soru sorulduğu zaman işaretlenen çoktan seçmeli cevaplardan biri öğrencilerin olası yanlışlığa sahip olma ihtimalini düşündürüyordu. Öğrencilerin ikinci aşamanın son şıkkında çarpışan akımlar yanlışlığına sahip olduklarını göstermeleri ihtimali araştırmacı tarafından göz ardı edilmemiştir ancak böyle bir durumla karşılaşmamıştır. Bundan dolayı yanlışlığın sadece iki aşamalı ve üç aşamalı kavram yanlışlıkları yüzdesi %0 olarak hesaplanmıştır.

- KY 3 (Zayıflayan Akım Yanlışlığı): Üçüncü kavram yanlışlığı; sorular sadece tek aşamalı soruldukları zaman %57, sadece iki aşamalı soruldukları zaman %51, üç aşamalı soruldukları zaman ise %16 oranında tespit edilmiştir.

- KY 4 (Paylaşılan Akım Yanlışlığı): Dördüncü kavram yanlışlığı; sorular sadece tek aşamalı soruldukları zaman %85, sadece iki aşamalı soruldukları zaman %20, üç aşamalı soruldukları zaman ise %19 oranında tespit edilmiştir.

- KY 5 (Görgül Kural): Beşinci kavram yanlışlığı; sorular sadece tek aşamalı soruldukları zaman %67, sadece iki aşamalı soruldukları zaman %30, üç aşamalı soruldukları zaman ise %17 oranında tespit edilmiştir.

- KY 6 (Güç Kaynağının Sabit Akım Kaynağı Olarak Algılanması): Altıncı kavram yanılığı; sorular sadece tek aşamalı soruldukları zaman %89, sadece iki aşamalı soruldukları zaman %10, üç aşamalı soruldukları zaman ise %7 oranında tespit edilmiştir. Bu oranlar göstermektedir ki çoktan seçmeli test uygulansaydı bu kavram yanılığına sahip öğrencilerin çok daha fazlasının bu kavram yanılığına sahip oldukları düşünülecekti. Görüyoruz ki üç aşamalı testler kavram yanılıklarını tespit etme konusunda çoktan seçmeli testlere göre daha güvenilir ölçme araçlarıdır.

- KY 7 (Bölgesel Muhakeme Yanılığı): Yedinci kavram yanılığı; sorular sadece tek aşamalı soruldukları zaman %22, sadece iki aşamalı soruldukları zaman %2, üç aşamalı soruldukları zaman ise %1 oranında tespit edilmiştir. Oranın üç aşamalı test uygulanınca bu kadar düşük olması çoktan seçmeli testlerin kavram yanılıklarını ölçme konusundaki işlevselliğin çok da yüksek olmadığını göstermektedir.

Anlaşılmaktadır ki öğrencilerin bir kısmı verdikleri cevapların açıklamalarını bilmemekte, öğrencilerin bir kısmı verdikleri cevapların hem açıklamalarını bilmemekte hem de cevaplarına güvenmemekte, öğrencilerin bazıları da verdikleri cevapların açıklamalarını bilseler dahi ilk iki aşamada verdikleri cevaplara güvenmemektedir. Öğrencilerin, üç aşamalı soruların üçüncü aşamalarında ilk iki aşamada verdikleri cevaplara güvenleri test edilmiştir. Üçüncü aşamada öğrencilerin emin değilim seçeneğini işaretlemeleri, kavram yanılığına değil de bilgi eksikliğine sahip olduklarını göstermektedir.

Üç aşamalı testin üçüncü aşamasında öğrencilerin ilk iki aşamadaki sorulara verdikleri cevaplardan emin olup olmadıkları sorulmuştur. Soruyu emin değilim şeklinde cevapladıkları için bilgi eksikliklerine sahip oldukları anlaşılan öğrencilerin oranları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Bilgi Eksikliği Oranları

	BİLGİ EKSİKLİĞİ ORANLARI						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
YÜZDELİK(%)	16	24	19	22	36	30	34

Tablo 10'da görüldüğü üzere ilk iki aşamada verdikleri cevaplardan emin olmayan öğrencilerin oranının en yüksek olduğu sorunun %36 ile 5. soru olduğu, ilk iki aşamada verdikleri cevaplardan emin olmayanların oranının en düşük olduğu sorunun ise %16 ile

1. soru olduğu tespit edilmiştir. Yani en az bilgi eksikliği 1. soruda tespit edilirken, en fazla bilgi eksikliği (BE) 5. soruda tespit edilmiştir.

BEDTT uygulanan öğrencilerin bilgi eksiklikleri oranları hesaplandıktan sonra BEDTT cevap anahtarına göre oluşturulan; sadece ilk aşamaya göre, sadece ilk iki aşamaya göre ve üç aşamaya göre madde güçlük indeksleri hesaplanarak sunulmuştur.

Sadece ilk aşama için maddelerin zorluk seviyeleri hesaplanırken sadece ilk aşamayı doğru cevaplayan öğrencilerin toplamı, teste katılan öğrencilerin toplamına bölünerek sadece ilk aşamanın güçlüğü tespit edilmiştir. Sadece ilk iki aşama için maddelerin zorluk seviyeleri hesaplanırken sadece ilk iki aşamayı doğru cevaplayan öğrencilerin toplamı, teste katılan öğrencilerin toplamına bölünerek sadece ilk iki aşamanın güçlüğü tespit edilmiştir. Üç aşama için maddelerin zorluk seviyeleri hesaplanırken ilk iki aşamayı doğru cevaplayıp üçüncü aşamada ilk iki aşamada verdikleri cevaplardan emin olduklarını belirten öğrencilerin toplamı, teste katılan öğrencilerin toplamına bölünerek her bir madde için üç aşamanın güçlüğü tespit edilmiştir.

Tablo 11

BEDTT Maddelerinin Aşamalara Göre Güçlük İndeksleri

Soru No	Sadece İlk Aşamaya Göre	Sadece İlk İki Aşamaya Göre	Üç Aşamaya Göre
Soru 1	.630	.382	.335
Soru 2	.644	.409	.328
Soru 3	.664	.201	.187
Soru 4	.697	.637	.563
Soru 5	.463	.161	.100
Soru 6	.536	.416	.328
Soru 7	.476	.402	.302

Güçlü indeksi, her bir sorunun cevaplayıcılara ne kadar zor geldiğini gösterir. Genellikle madde güçlük indeksinin 0.50 olması beklenir ama bütün maddelerin güçlük indekslerinin 0.50 olması, tercih edilen bir durum değildir. Madde güçlük indeksinin; 0.70 ile 1 arasında olması maddenin çok kolay olduğunun, 0.50 ile 0.69 arasında olması maddenin kolay olduğunun, 0.30 ile 0.49 arasında olması maddenin orta güçlükte olduğunun, 0.29 ya da bu değerden daha küçük olması maddenin zor bir madde olduğunun göstergesidir. Tablo 11 incelendiğinde her soru için aşama sayısı arttıkça madde güçlük indeksinin küçüldüğü yani maddelerin cevaplayıcılara daha zor geldiği görülmektedir. Bu durum üç aşamalı testler için normaldir. Tablo 11'e göre bazı

maddeleri inceleyelim. Birinci madde sadece ilk aşamaya göre incelendiğinde; maddenin kolay olduğu, sadece ilk iki aşamaya göre incelendiğinde maddenin orta güçlükte olduğu, üç aşamaya göre incelendiğinde maddenin orta güçlükte olduğu ancak güçlük indeksinin aşama sayısı arttıkça düştüğü görülmektedir. Beşinci madde sadece ilk aşamaya göre incelendiğinde; maddenin orta güçlükte olduğu, sadece ilk iki aşamaya göre incelendiğinde maddenin zor olduğu, üç aşamaya göre incelendiğinde maddenin zor olduğu ancak yine güçlük indeksinin aşama sayısı arttıkça düştüğü görülmektedir.

Tablo 12

BEDTT Maddelerinin Ayırt Edicilik İndeksleri

Soru No	Sadece İlk Aşamaya Göre	Sadece İlk İki Aşamaya Göre	Üç Aşamaya Göre
Soru 1	.355	.406	.393
Soru 2	.217	.368	.344
Soru 3	.321	.100	.099
Soru 4	.363	.405	.518
Soru 5	.340	.268	.246
Soru 6	.088	.230	.248
Soru 7	.327	.305	.330

Tablo 12’de basit elektrik devreleri tanı testi sorularının ayırt edicilik indeksleri verilmiştir. BEDTT’nin her bir maddesi için; sadece ilk aşamaya göre, sadece ilk iki aşamaya göre ve üç aşamaya göre ayırt edicilik indeksi değerleri hesaplanmıştır.

Ayırt edicilik indeksi, bir soruyu cevaplayan başarı düzeyi yüksek ve başarı düzeyi düşük olan cevaplayıcıları ayırt edebilme derecesidir. Ayırt edicilik indeksi, madde geçerliği ile ilgilidir ve -1 ile +1 arasında bir değer alır. Bir sorunun ayırt edicilik indeksi negatif olarak hesaplanmışsa o soru testten çıkarılmadan önce cevap anahtarının yanlış olma ihtimali ya da soru hakkındaki bir yanlışlık düşünülmelidir. Gerekli düzeltmeler yapıldığı takdirde ayırt edicilik indeksi pozitif değere dönüşebilir (Hasançebi ve diğerleri, 2020).

BEDTT sorularının ayırt edicilik indeksleri bu çerçevede değerlendirmeye alınmış ve her soru için ayırt edicilik indeksinin yüksek olması için gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Tablo 13*Açıklanan Toplam Varyans*

Bileşenler	Toplam	İlk Özdeğerler		Kare Yüklemelerin Dönüş Topamları		
		Varyans Yüzdesi	Kümülatif Yüzdesi	Toplam	Varyans Yüzdesi	Kümülatif Yüzdesi
1	2.118	30.261	30.261	1.674	23.914	23.914
2	1.198	17.117	47.378	1.562	23.315	46.229
3	1.025	14.647	62.025	1.106	15.796	62.025
4	.861	12.298	74.323			
5	.673	9.617	83.940			
6	.623	8.906	92.846			
7	.501	7.154	100.000			

Tablo 13'te hesaplanan verilere göre; BEDTT maddelerinin üç faktör oluşturduğu görülmektedir. Bu üç faktörlü yapının, toplam varyansın %62'sini açıkladığı görülmektedir.

Tablo 14*Döndürülmüş Bileşen Matrisini Gösteren SPSS Verisi*

		Bileşenler		
		1	2	3
Sorular	Soru 1	.746		
	Soru 2	.712		
	Soru 5	.699		
	Soru 6		.796	
	Soru 4	.330	.746	
	Soru 7		.536	.469
	Soru 3			.924

Tablo 14 geliştirilen üç aşamalı tanı testi hakkında yapılan faktör analizine göre hangi soruların benzer yapıları ölçtüğünü göstermektedir. Görülmektedir ki BEDTT maddeleri yapıları bakımından sınıflandırıldıklarında üç kategori oluşmuştur. Tablo 14'e göre birinci soru, ikinci soru ve beşinci soruların benzer şeyleri ölçtüğü söylenebilir. Üç aşamalı tanı testi sorularının bulunduğu Ek 10 incelendiğinde BEDTT'de yer alan birinci ikinci ve beşinci sorularda ampul parlaklıklarının sorulduğu görülmektedir. Üçüncü sorunun Tablo 14'e göre sadece yedinci soruyla düşük oranda benzerliğinin bulunduğu görülmektedir. Üçüncü sorunun diğer sorulara göre farklı bir yapıyı ölçüyor olmasının sebebi sorunun diyagram olarak değil de resim olarak sorulmuş olmasıdır. Üçüncü soru haricinde diğer sorular ise resim olarak değil de diyagram olarak sorulmuştur. Bu sebepten dolayı üçüncü ve dördüncü sorular aynı faktöre girebilecekken aynı faktöre girememişlerdir. Tablo 14'e göre yedinci soru,

faktör analizinde ne ikinci faktöre ne de üçüncü faktöre yüklenmemiştir. Bu durumun sebebi yedinci sorunun diğer sorulardan farklı bir şeyi ölçüyor olmasıdır. Bu soruda her ne kadar akım soruluyor olsa da akımın ana koldan geçtikten sonra iki kere iki ayrı kola ayrılması öğrencilerin bölgesel muhakeme yanılığını düşünmelerine, bu durum da sorunun yapısının diğer yapılardan farklı olmasına neden olmuştur.

Ayrıca, yedinci soru faktör analizinden çıkarıldıktan sonra varyans hesaplandığında varyansın %68'e yükseldiği görülmüştür. Toplam varyans değerinin %68 olarak hesaplanması da yapılan analizin geçerli bir analiz olduğunun göstergesidir. Yedinci sorunun faktör analizinden çıkarılması sonucunda yine üç faktör oluşmuştur. Ampul parlaklığının sorulduğu; birinci, ikinci ve üçüncü soruların kolerasyonlarının yüksek çıktığı görülmüştür. Akımla ilgili olarak sorulan; dördüncü ve altıncı soruların da kolerasyonları yüksek hesaplanmıştır. Üçüncü soru ise diyagram olarak değil de resim olarak sorulduğu için farklı yapıyı ölçmektedir. Üçüncü sorunun sadece beşinci soruyla bir yük değeri hesaplanmıştır, bu yük değerinin ise 0.22 olduğu görülmüştür. Hesaplanan yük değeri maddelerin yapılarının yeterince benzer olmadığını ortaya koymuştur.

Tablo 15

BEDTT Faktör Analizi

	Ampul Parlaklıkları	Elektrik Akımı	Açık Devre
Soru 1	.746		
Soru 2	.712.		
Soru 5	.699		
Soru 6		.796	
Soru 4		.746	
Soru 7		.536	.469
Soru 3			.924

Tablo 15'te görüldüğü üzere maddelerin yüklendikleri faktörler kategorize edilmiştir. Baştürk (2007)'e göre bu yük değerleri, yüklendiği faktörü doğru açıkladığının göstergesidir.

Yapılan bütün analizlerin sonucunda üç aşamalı tanı testi BEDTT'nin yapı geçerliğinin sağlandığı görülmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırma kapsamında geliştirilip uygulanan basit elektrik devreleri tanı testi (BEDTT) verileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara ve elde edilen bulguların sonucunda önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırma sırasında, ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla üç aşamalı kavram yanlışları tanı testi BEDTT geliştirilmiştir. Soruların sadece birinci aşamalarının incelenmesi, soruların sadece ilk iki aşamalarının incelenmesi ve soruların üç aşamalarının da incelenmesi sonucu öğrencilerden alınan doğru cevapların ve kavram yanlışlarının tespit edilme oranları BEDTT'nin ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla kullanılabileceğini göstermiştir. Ayrıca testin geçerlik ve güvenirlik hesaplamalarının sonucunda testin ortaokul öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek için kullanılabileceği belirlenmiştir.

Tablo 8'de; soruların sadece birinci aşamaları, sadece ilk iki aşamaları ve soruların her üç aşaması da dikkate alınca öğrencilerin soruları doğru cevaplama oranları görülmektedir. 3. Soru için bu oranları inceleyecek olursak; sorunun sadece birinci aşaması dikkate alındığında doğru cevaplanma oranının %66 olduğu görülmektedir, sorunun ilk iki aşamasının doğru cevaplanma oranı %20'ye düşerken, sorunun üç aşamasının da doğru cevaplanma oranı incelendiğinde bu oranın %19'a kadar düştüğü görülmektedir. Bu sonuca göre sadece birinci aşama dikkate alındığında soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin yarısından fazlasının ikinci aşamada birinci aşamaya verdikleri cevabın sebebini doğru işaretlemedikleri görülmektedir. Öğrencilerin ilk iki aşamada verdikleri cevaplara güvenlerinin sorulduğu üçüncü aşama sonucunda ise sorunun doğru cevaplanma oranı daha da düşmüştür.

Tablo 9'da; soruların sadece birinci aşamaları, sadece ilk iki aşamaları ve soruların her üç aşaması da dikkate alınca öğrencilerde kavram yanlışlarının tespit edilme oranları görülmektedir. Güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması yanlışları (KY6) için bu verileri inceleyecek olursak; soruların sadece birinci aşaması dikkate

alınınca bu kavram yanlışlığı %89, soruların sadece ilk iki aşaması dikkate alınınca bu kavram yanlışlığı %10, soruların üç aşaması da dikkate alınınca bu kavram yanlışlığı %7 oranında tespit edilmiştir. Bu veriler incelendiğinde soruların sadece birinci aşamalarının dikkate alındığı durumlarda kavram yanlışlıklarının olduğundan çok daha yüksek oranda tespit edilebileceği görülmektedir. İkinci aşamada soruların birinci aşamalarında verilen cevapların sebeplerinin sorgulanması sonucunda bu kavram yanlışlığının tespit edilme oranı %89'dan %10'a kadar düşmüştür. Üçüncü aşamada öğrencilerin ilk iki aşamada verdikleri cevaplara güvenleri sorulduğunda bu kavram yanlışlığının tespit edilme oran %7'ye kadar gerilemiştir. BEDTT'nin üçüncü aşamaları öğrencilerin kavram yanlışlıklarının bilgi eksikliklerinden ayırt edilmesini sağlamıştır.

Yine Tablo 9'a göre çarpışan akımlar yanlışlığını (KY2) inceleyecek olursak soruların sadece birinci aşamaları düşünülseydi bu kavram yanlışlığının %66 oranında tespit edildiği düşünülecekti. Soruların her üç aşaması da dikkate alındığında ise bu kavram yanlışlığına çalışma grubunda rastlanılmamıştır. Burada yine üç aşamalı kavram yanlışlığı tanı testlerinin kavram yanlışlıklarını tespit etme konusunda ne kadar önemli oldukları görülmektedir.

5.1.1. Basit Elektrik Devreleri Konusunda Literatürde Yer Alan Üç Aşamalı Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

Peşman (2005) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlıklarını tespit etmek için üç aşamalı tanı testi geliştirmiştir. Geliştirdiği üç aşamalı tanı testinin uygulanması sonucunda testin güvenilirlik katsayısı 0,69 olarak hesaplanmıştır.

Çiçek (2022) ortaokul öğrencilerinin Ay'ın hareketleri ve evreleri hakkındaki kavram yanlışlıklarını tespit etmek amacıyla üç aşamalı test geliştirmiştir. Geliştirdiği tanı testinin uygulanması sonucunda testin güvenilirlik katsayısı 0,431 olarak hesaplanmıştır.

Kızılcık ve Güneş (2006) Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi'ndeki öğrencilerin düzgün dairesel hareket konusundaki kavram yanlışlıklarının tespit edilmesi amacıyla üç aşamalı bir tanı testi geliştirip uygulamıştır. Uygulanan testin güvenilirlik katsayısı 0.68 olarak hesaplanmıştır.

Köleli (2019) çözeltiler kimyası ile ilgili kavram yanlışlıklarını belirlemek amacıyla üç aşamalı test geliştirilmiş fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulamıştır. Uygulanan testin güvenilirlik katsayısı 0.71 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmacının yaptığı çalışmada geliştirilen üç aşamalı kavram yanlışları tanı testi BEDTT'nin uygulanması sonucunda güvenilirliği 0,60 olarak hesaplanmıştır.

Testin güvenilirlik katsayısı araştırma kapsamında geliştirilen testin güvenilirliğinin sağlandığının göstergesidir.

Peşman (2005) basit elektrik devreleri konusunda lise düzeyinde üç aşamalı kavram yanlışları testi geliştirmiştir. Çalışması sonucunda üç aşamalı test uygulanan öğrencilerde; güç çeken model yanlışları %5, çarpışan akımlar yanlışları %26, zayıflayan akım yanlışları %4, paylaşılan akım yanlışları %11, görgül kural yanlışları %4, güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması %9, bölgesel muhakeme yanlışları %15 oranında tespit edilmiştir.

Atılğanlar (2014) basit elektrik devreleri konusunda geliştirilen bir testi çalışma grubuna ön test ve son test şeklinde uygulamıştır. Uyguladığı ön test sonucunda üç aşamalı test uygulanan çalışma grubunda; güç çeken model yanlışları %6, çarpışan akımlar yanlışları %37, zayıflayan akım yanlışları %12, paylaşılan akım yanlışları %54, görgül kural yanlışları %46, güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması %4, bölgesel muhakeme yanlışları %17 oranında tespit edilmiştir.

Altun (2009) eğitim fakültesi öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını ölçmek amacıyla üç aşamalı kavram yanlışları tanı testi uygulamıştır. Üç aşamalı test uygulanan öğrencilerde; güç çeken model yanlışları %10, çarpışan akımlar yanlışları %30, zayıflayan akım yanlışları %32, paylaşılan akım yanlışları %50, görgül kural yanlışları %15, güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması %24 oranında tespit edilmiştir.

Mevcut araştırma kapsamında geliştirilip uygulanan (BEDTT) sonucunda ise çalışma grubunda; güç çeken model yanlışları %15, çarpışan akımlar yanlışları %0, zayıflayan akım yanlışları %16, paylaşılan akım yanlışları %19, görgül kural yanlışları %17, güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması %7, bölgesel muhakeme yanlışları %1 oranında tespit edilmiştir. BEDTT uygulanması sonucunda çarpışan akımlar kavram yanlışları öğrencilerde tespit edilmemiştir.

Sencar ve Eryılmaz (2002), 9. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleriyle ilgili kavram yanlışlarını araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. İki aşamalı bir test kullanarak yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerde güç çeken model yanlışları %35, çarpışan akımlar yanlışları %82, zayıflayan akım yanlışları %56, paylaşılan akım

yanılgısı %83, güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması %66, bölgesel muhakeme yanılgısı ve sıralı muhakeme yanılgısı %66 oranında tespit edilmiştir.

Güç çeken model yanılgısının tespit edilme oranları; Peşman (2005)'in çalışmasında %5, Altun (2009)'un çalışmasında %10, Atılğanlar (2014)'in çalışmasında %6, mevcut çalışma sonucunda ise %15 oranında tespit edilmiştir. Oranlar incelendikleri zaman oran olarak güç çeken model yanılgısının tespit edilme yüzdesi en çok olan araştırma mevcut araştırmadır. İncelenen çalışmalar, araştırmalarında iki aşamalı test kullanan Sencar ve Eryılmaz (2022)'in çalışmalarıyla kıyaslandığında Sencar ve Eryılmaz (2002)'in yaptıkları çalışmada güç çeken model yanılgısını %35 olarak tespit etmişlerdir. Aradaki bu oran farkı üç aşamalı testlerde kullanılan üçüncü aşama sayesinde bilgi eksikliklerinin kavram yanılgılarından ayırt edildiğini göstermektedir.

Çarpışan akımlar yanılgısı yapılan çalışmalar sonucunda; Peşman (2005)'in çalışmasında %26, Altun (2009)'un çalışmasında %30, Atılğanlar (2014)'in çalışmasında %37 olarak hesaplanırken mevcut çalışma sonucunda çarpışan akımlar yanılgısı tespit edilmemiştir. Bu durum, çarpışan akımlar yanılgısının ortaokul seviyesinde rastlanılan bir kavram yanılgısı olmadığına işaret olabilir. Çarpışan akımlar yanılgısı, Sencar ve Eryılmaz (2022)'in çalışmaları sonucunda %82 oranında tespit edilmiştir. Bu hesaplama sonucunda da fark edilmektedir ki iki aşamalı tanı testleri kavram yanılgısı oranlarını yüksek hesaplamaktadır.

Zayıflayan akım yanılgısı yapılan çalışmalar sonucunda; Peşman (2005)'in çalışmasında %4, Altun (2009)'un çalışmasında %32, Atılğanlar (2014)'in çalışmasında %12, mevcut çalışma sonucunda ise %16 oranında hesaplanmıştır. Zayıflayan akım yanılgısı en fazla tespit edildiği çalışmada %32 oranında tespit edilirken bu kavram yanılgısı en az tespit edildiği çalışmada %4 oranında tespit edilmiştir. Sencar ve Eryılmaz (2002)'in uyguladıkları iki aşamalı test sonucunda ise zayıflayan akım yanılgısı %56 oranında tespit edilmiştir.

Paylaşılan akım yanılgısı yapılan çalışmalar sonucunda; Peşman (2005)'in çalışmasında %11, Altun (2009)'un çalışmasında %50, Atılğanlar (2014)'in çalışmasında %54, mevcut çalışma sonucunda ise %19 oranında hesaplanmıştır. Paylaşılan akım yanılgısının en az tespit edildiği çalışma Peşman (2005)'in çalışması olurken, en fazla tespit edildiği çalışma ise Atılğanlar (2014)'in çalışması olmuştur.

Yine, Sencar ve Eryılmaz (2002)'in uyguladıkları iki aşamalı test sonucunda paylaşılan akım yanlışlığı, incelenen üç aşamalı testlerdeki oranlardan daha yüksek çıkarak %83 oranında tespit edilmiştir.

Görgül kural yanlışlığı yapılan çalışmalar sonucunda; Peşman (2005)'in çalışmasında %4, Altun (2009)'un çalışmasında %15, Atılğanlar (2014)'in çalışmasında %46, mevcut çalışma sonucunda ise %17 oranında hesaplanmıştır. Atılğanlar (2014)'in çalışması görgül kural yanlışlığının en fazla tespit edildiği çalışma olurken, Peşman (2005)'in çalışması görgül kural yanlışlığının en düşük oranda tespit edildiği çalışma olarak göze çarpmaktadır.

Güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması yapılan çalışmalar sonucunda; Peşman (2005)'in çalışmasında %9, Altun (2009)'un çalışmasında %24, Atılğanlar (2014)'in çalışmasında %4, mevcut çalışma sonucunda ise %7 oranında hesaplanmıştır. Altun (2009)'un çalışması sonucunda güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması en yüksek oranda tespit edilirken Atılğanlar (2014)'in çalışması sonucunda en düşük oranda tespit edilmiştir. Yine çalışmalarında iki aşamalı test kullanan Sencar ve Eryılmaz (2002)'in çalışmaları sonucunda güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması %66 oranında tespit edilerek, incelenen üç aşamalı testlere göre çok daha yüksek oranda tespit edilmiştir.

Bölgesel muhakeme yanlışlığı yapılan çalışmalar sonucunda; Peşman (2005)'in çalışmasında %15, Atılğanlar (2014)'in çalışmasında %17, mevcut çalışma sonucunda ise %1 oranında hesaplanmıştır. Bölgesel muhakeme yanlışlığının mevcut çalışma sonucunda %1 oranında tespit edilmiş olması, bu kavram yanlışlığının ortaokul öğrencileri tarafından yüksek oranda sahip olunan bir kavram yanlışlığı olmadığına göstergesi olabilir. Bölgesel muhakeme yanlışlığı Sencar ve Eryılmaz (2002) tarafından uygulanan iki aşamalı test sonucunda çalışma grubunda %66 oranında tespit edilmiştir. Söz konusu kavram yanlışlığının üç aşamalı testler sonucunda tespit edilme oranı göz önüne alındığında iki aşamalı test sonucunda çok yüksek bir oranda tespit edilmiş olduğu görülmektedir. İki aşamalı testlerde bilgi eksiklikleri ile kavram yanlışlıklarının ayırt edilmemesi bu durumun sebebidir.

Literatürde yer alan çalışmaların bazılarında kavram yanlışlıkları diğerlerine göre daha yüksek oranda tespit edilirken bazılarında ise daha düşük oranda tespit edilmiştir. Ayrıca, bazı çalışmalarda bazı kavram yanlışlıkları çalışma grubunda tespit edilmemiştir.

Paylaşılan akım yanılması, daha önceden yapılan çalışmalarda tespit edilirken araştırmacının çalışmasında tespit edilmemiştir. Benzer şekilde incelenen çalışmalarda ve araştırmacının çalışmasında bölgesel muhakeme yanılması tespit edilirken Altun (2009)'un yaptığı çalışmada bölgesel muhakeme yanılması tespit edilmemiştir.

Su akışı kavram yanılması literatürde öğrencilerin basit elektrik devreleri konusunda sahip oldukları bir kavram yanılmasıdır ancak eğitim programına ve görülen kazanımlara uygun olmasına rağmen uygulanan mülakatlarda ve açık uçlu testlerde bu kavram yanılması tespit edilmemiştir.

İncelenen çalışmalar sonucunda daha önceden tespit edilmediği anlaşılan; “Pilin sağladığı enerji ampuller tarafından eşit olarak paylaşılır.” görüşü BEDTT'nin geliştirilmesi için yapılan araştırma sonucunda tespit edilmiştir.

5.2. Öneriler

Konu, fen bilimleri dersinde son üniteye işlendiği için testin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine uygulanma süresi konusunda kısıtlı bir zaman aralığı bulunmaktadır. Bundan dolayı testin uygulanacağı öğrenci grubu seçiminde sekizinci sınıf öğrencilerinin tercih edilmesi, testin uygulanacağı zaman konusunda rahatlık sağlayacaktır.

Üç aşamalı testin (BEDTT) geliştirilme sürecinde görüşme ve açık uçlu test sorularına alınan cevaplar kullanıldığı için testteki üçüncü soruya çarpışan akımlar yanılması seçenek olarak eklenmemiştir. Eğer üç aşamalı testin uygulandığı çalışma grubundaki öğrencilerde bu yanılıya sahip olanlar varsa öğrencilerin, testin ikinci aşamasında bulunan son seçenekte bu yanılıyı belirtme ihtimalleri düşünülmüştür ve bu seçeneğe verilen cevaplara bakılmıştır. Ancak sonuç olarak bu yanılıya sahip olan bir öğrenci tespit edilmemiştir. Test uygulanacağı zaman 3. sorunun ikinci aşamasına bu seçeneğin eklenmesi önerilmektedir.

Çalışma grubuyla yapılan görüşme ve açık uçlu test sonuçlarına göre öğrencilerde; “Pilin sağladığı enerji ampuller tarafından eşit olarak paylaşılır.” düşüncesi tespit edilmiştir. Araştırmacı tarafından paylaşılan enerji yanılması olarak adlandırılan bu kavram yanılısının bir, iki ve dördüncü soruların ikinci aşamalarına eklenerek üç aşamalı testin bu şekilde kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adadan, E., & Savasci F. (2012). An analysis of 16-17-year-old students' understanding of solution chemistry concepts using a two-tier diagnostic instrument. *International Journal of Science Education*, 34(4), 513-544.
- Akarsu Yakar, E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerinin ve matematiksel dil becerilerinin matematiğin üç dünyası kuramsal çerçevesi açısından incelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akdeniz, A. R., Bektaş, İ., & Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5-14.
- Alıcı İsen, İ., & Kavcar, N. (2006). Ortaöğretim fizik dersi yeryüzünde hareket ünitesindeki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve ünitenin öğretim programının geliştirilmesi üzerine bir çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20: 84-90.
- Alptekin, T. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin Newton'un hareket kanunları ile ilgili kavram yanlışları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Altun, S. (2009). Üç aşamalı bir testle Fen Bilgisi öğretmen adaylarının basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının tespiti. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 72-79.
- Alvermann, D. E., & Hague, S. A. (1989). Comprehension of counterintuitive science text: effects of prior knowledge and text structure. *Journal of Educational Research*, 82(1), 197-202.
- Arnaud M. W., & Mintzes J. J. (1985). Students' alternative conceptions of the human circulatory system: across age study. *Science Education*, 69(5), 721-733.
- Asami, N., King, J., & Monk, M. (2000). Tuition and memory: mental models and cognitive processing in Japanese children's work on D.C. electrical circuits. *Research in Science and Technological Education*, 18(2), 141-155.

- Atılğanlar, N. (2014). *Kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışları üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Ankara.
- Ayas, A., Coştu, B., & Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123-136.
- Aydın, Ö. (2007). *Assessing tenth grade students' difficulties about kinematics graphs by a three-tier test*. Unpublished master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Ayutlu, I., & Şen, A. İ. (2011). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde analogilerin kullanılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 221-250.
- Aymen Peker, E., & Taş, E. (2019). Üç aşamalı kavram tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması: 5. sınıf canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım ünitesi. *Journal of Computer and Education Research*, 7(14), 515-539.
- Baştürk, S. (2009). Mutlak değer kavramı örneğinde öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yaklaşımları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 174-194.
- Bauman, R.P., & Adams, S. (1990). Misunderstandings of electric current, *Phys Teach*, 28, 334.
- Bektaşlı, F. (2018). *Fen ve biyoloji öğretmen adaylarının arkebakteri, bakteri ve protista alemleri hakkındaki bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı, Ankara.
- Borges, A. T., & Gilbert, J. K. (1999). Mental models of electricity. *International Journal of Science Education*, 21(1), 95-117.
- Büyükkasap, E., Demir, Y., Uzoğlu, M., & Yıldız, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 367-388.

- Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M., & Samancı, O. (1998). Bilgisayar destekli fen öğretiminin kavram yanlışları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 6(2), 59-66.
- Büyükkasap, E., Samancı, O., & Dikel, S. (2002). Farklı öğretim düzeyinde okuyan öğrencilerin “basit elektrik devresi” ile ilgili düşünceleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(4), 27–34.
- Caleon, I. & Subramaniam, R. (2010). Development and application of a threetier diagnostic test to assess secondary students’ understanding of waves. *International Journal of Science Education*, 32(7), 939-961.
- Chambers, S. K., & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2) , 107-123.
- Cohen, R., Eylon, B., & Ganiel, V. (1983). Potential differences and current in simple electric circuits: A study of students’ concepts. *American Journal of Physics*, 51(5), 407-412.
- CUSE. (1997). *Comittee on Undergraduate Science Education and National Research Council*. National Research Council: National Academies Press.
- Çalık, M., & Ayas, A. (2003). Çözümlerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 1-17.
- Çelik, G. (2013). *Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin gazlar konusundaki kavram yanlışlarına tahmin-gözlem-açıklama tekniğinin etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya: Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, F. (1997). *Fizik öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası.
- Çiçek, T. N. (2022). *Ortaokul öğrencilerinin Ay’ın hareketleri ve evreleri hakkındaki kavram yanlışlarını ölçen üç aşamalı teşhis testinin geliştirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Malatya.

- Demirer, C. (2009). *Gazlar ünitesinde bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin başarısına, kavram öğrenimine ve kimya tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı, İstanbul.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Duit, R., & Rhöneck, C. (1997). Learning and understanding key concepts of electricity, <http://www.physics.ohio-state.edu/jossem/ICPE/C2MC.html>
- Ecevit, T., & Özdemir Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *Elementary Education Online*, 16, 129-150.
- Engelhardt, P. V., & Beichner, R. J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72(1), 98-115.
- Eryılmaz, A., & Kaltakçı Gürel, D. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11, 989-1008.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanlışlarının Ölçülmesi. V. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- Gilbert, J. K., & Watts, M. D. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61-98. <http://dx.doi.org/10.1080/03057268308559905>
- Griffard, P. B., & Wandersee, J. H. (2001). The two-tier instrument on photosynthesis: What does it diagnose?. *International Journal of Science Education*, 23(10), 1039-1052.
- Griffiths A. K., Thomey K., Cooke B., & Normore G. (1988). Remediation student specific misconceptions relating to three science concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 709-719.

- Gülçiçek, Ç., & Yağbasan, R. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102-120.
- Hasançebi, B., Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 224-240.
- Heller, P. M., & Finley, F.N. (1992). Variable uses of alternative conceptions: a case study in current electricity. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(3), 259-275.
- Helm, H. (1980). Misconceptions in physics amongst south african students. *Physics Education*, 15, 92-105.
- Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141–158.
- Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (1983). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731-743.
- İlhan, M. (2016). Açık uçlu sorularla yapılan ölçmelerde klasik test kuramı ve çok yüzeyli rasch modeline göre hesaplanan yetenek kestirimlerinin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 346-368.
- Kaltakci Gurel, D., Eryilmaz, A. & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989-1008.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95–99.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Karakuyu, Y., & Özek, N. (2002). Madde ve Elektrik Konularında Lise ve Dengi Okul Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları, (in Turkish) 2002, 21. Fizik Kongresi.

- Karakuyu, Y., & Tüysüz, C. (2011). Elektrik konusunda kavram yanlışları ve kavramsal değişim yaklaşımı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2): 30-42. [Elektronik Dergi]. <http://sbe.gantep.edu.tr/>
- Karakuyu, Y., Uzunkavak, M., Tortop, H.S., Bezir, N. Ç., & Özek, N. (2009). Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanlışları. *AKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 149-162.
- Kariper, İ. A. (2013). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının gazlar konusundaki kavram yanlışları. *Journal of European Education*, 3(1), 2146-2674.
- Karlı, F., & Ayas, A. (2013). Prospective science teachers' alternative conceptions about the chemistry issues. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 7(2), 284-313.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal Of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Keogh, B., Naylor, S., & Downing, B. (2003). *Children's interactions in the classroom: argumentation in primary science*. Noordwijkerhout, Netherlands: 4th European Science Education Research Association Conference (19-23 Ağustos).
- Khurshid, M., & Iqbal, M. Z. (2009). Children's Misconceptions about Units on Changes, Acids and Laboratory.
- Koray, Ö.C., & Bal, Ş. (2002), Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83-90.
- Köleli, E. (2019). *Çözeltiler kimyası ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek için üç aşamalı testin geliştirilmesi ve uygulanması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı, Çanakkale.
- Kutluay Y. (2005). *11. sınıf öğrencilerinin geometrik optik hakkındaki kavram yanlışlarını ölçen üç aşamalı test geliştirme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Lee, Y., & Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal Science Education*, 23(2), 111-149.

- Marin, N., Benarroch, A., & Jimenez, E.G. (2000). What is the relationship between social constructivism and piagetian constructivism? An analysis of the characteristics of the ideas within both theories. *International Journal of Science Education*, 22(3), 225-238.
- Marioni, C. (1989). Aspects of Students' Understanding in Classroom Settings: Case Studies on Motion and İntertia. *Physics Education*, 24, 273-277.
- Marx, J. D. (1998). Creation of diagnostic exam for introductory, undergraduate electricity and magnetism. *Dissertation Abstracts International* (UMI No. 9908686)
- Martinez, Y. M. (2004). *Does the k-w-l reading strategy enhance student understanding in honors high school science classroom*. Unpublished Masters Thesis, California State University.
- Meşin, M. Z. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının gaz kanunları ile ilgili kavram yanlışlarının dört aşamalı test ile belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Konya.
- Nakiboğlu, C., Sinan, O., & Yıldırım, O. (2004). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının difüzyon ile ilgili kavram yanlışları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1).
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yapılandırıcı yaklaşım ile giderilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Palmer, D. H. (1999). Exploring the between students' scientific and nonscientific conceptions. *Science Education*, 83, 639-653.
- Peşman, H. (2005). *Development of a three tier test to assess ninth grade students misconceptions about simple electric circuits*. Yüksek Lisans Tezi, Middle East Technical University, Ankara.
- Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2010). Development of a Three Their Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 103, 208–222.

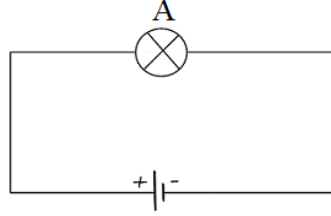
- Pines, A. (1986). Conceptual understanding and science learning an interpretation of research within a sources of knowledge framework. *Science Education*, 5(70), 583-604.
- Riche, R. D. (2000). *Strategies for assisting students overcome their misconceptions in high school physics*. Memorial University of Newfoundland Education 6390.
- Sabancılar, H. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin dairesel hareket konusundaki kavram yanlışları*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sencar, S., Yılmaz, E. E., & Eryılmaz, A. (2001). High school student' misconceptions about simple electric circuits. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 113-120.
- Sencar, S., & Eryılmaz, A. (2002). *Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusuna ilişkin kavram yanlışları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Shipstone, D.M., Rhöneck, C. V., Jung, W., Karrqvist, C., Dupin, J. J., Joshua, S., & Licht, P. (1988). A study of secondary students' understanding of electricity in five european countries. *International Journal of Science Education*, 10(3), 303-316.
- Skelly, K. M., & Hall, D. (1993). *The development and validation of a categorization of sources of misconceptions in chemistry*. Paper presented at the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics, Ithaca, NY.
- Sreenivasulu, B., & Subramaniam, R. (2013). University students' understanding of chemical thermodynamics. *International Journal of Science Education*, 35(4), 601-635. <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2012.683460>
- Tamir, P. (1989). Some issues related to the use of justifications to multiple-choice answers. *Journal of Biological Education*, 23, 285-292.
- Tao, P. K., & Gunstone, R. F. (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer supported physics instructions. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 859-882.
- Terry, C., Jones, G., & Hurford W. (1985). Children's conceptual understanding of forces and equilibrium. *Physics Education*, 20, 162-165.

- Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconception in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159-169.
- Treagust, D. F. & Haslam, F. (1986). "Evaluating secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier diagnostic instrument". 59. *National Association for Research in Science Teaching Kongesine sunulmuş bildiri*.
- Türker, F. (2005). *Developing a three-tier test to assess high school students' misconceptions concerning force and motion*. Published Master Thesis, Middle Technical University, Ankara.
- Tytler, R. (1998). The nature of students' informal science conceptions. *International Journal of Science Education*, 20(8), 901-927.
- Wang, J. R. (2004). Development and validation of a two-tier instrument to examine understanding of internal transport in plants and the human circulatory system. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 131-157.
- Yıldırım, B. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının gazlar konusundaki kavramlar ile ilgili bilgi düzeyleri ve sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi, Elazığ.
- Yiğit, N., Alev, N., Tural, G., & Bülbül, G. (2012). Fen bilgisi 1. sınıf öğretmen adaylarının elektrik konusundaki problemleri anlama ve çözme durumları üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 1(2), 18-36.
- Zacharia, Z. C. (2007). Comparing and combining real and virtual experimentation: An effort to enhance students' conceptual understanding of electric circuits. *Journal of Computer Assisted Learning*, 23, 120-132.

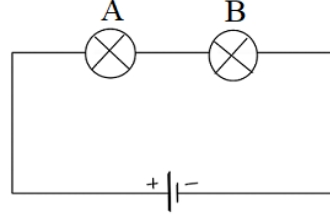
EKLER

Ek 1 Görüşmede Sorulan Basit Elektrik Devreleri Soruları

1. Şekil 1’deki A ampulüne seri olarak özdeş B ampulü Şekil 2’deki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?

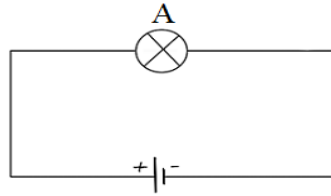


Şekil 1

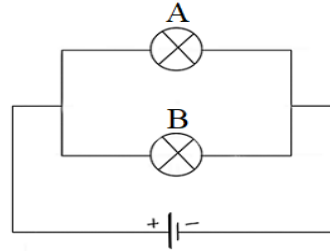


Şekil 2

2. Şekil 3’teki A ampulüne paralel olarak özdeş B ampulü Şekil 4’teki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?

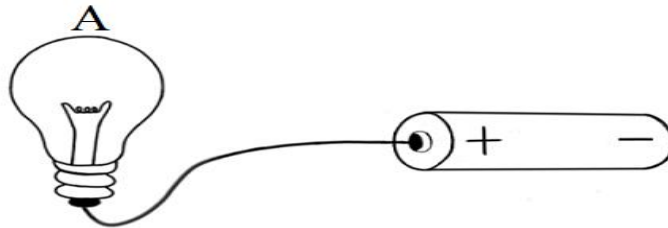


Şekil 3



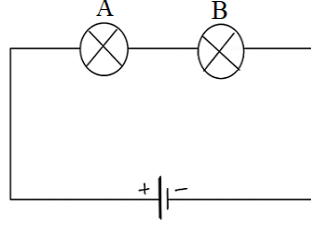
Şekil 4

3. Şekil 5’te gösterilen elektrik devresinde A ampulü ışık verir mi? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?



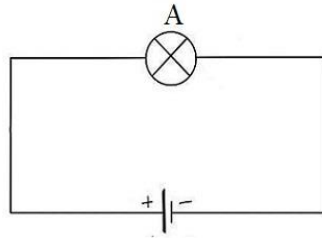
Şekil 5

4. Şekil 6’da gösterilen elektrik devresinde A ve B ampulleri ışık vermektedir. Bir süre sonra B ampulü patlıyor. B ampulü patladıktan sonra A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?

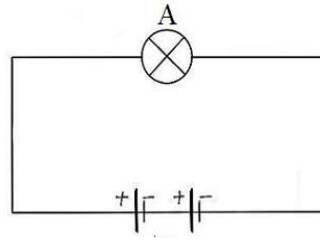


Şekil 6

5. Şekil 7’de gösterilen elektrik devresinde A ampulü ışık vermektedir. Şekil 7’de gösterilen elektrik devresine Şekil 8’de gösterildiği gibi özdeş bir pil daha ekleniyor. Buna göre pil eklendiğinde A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?

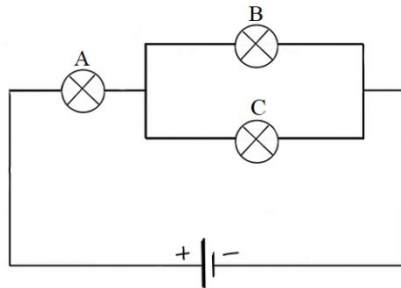


Şekil 7



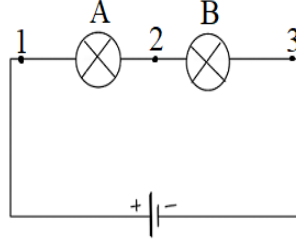
Şekil 8

6. Şekil 9’da gösterilen elektrik devresinde özdeş A, B, C ampullerinin parlaklıklarını kıyaslayıp, cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?



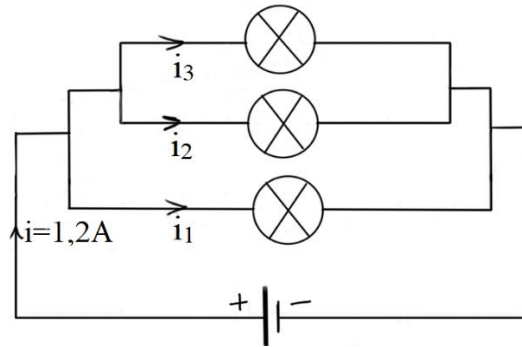
Şekil 9

7. Şekil 10’da gösterilen elektrik devresinde; 1, 2 ve 3 noktalarından sırasıyla i_1 , i_2 ve i_3 akımları geçmektedir. Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 akımlarının büyüklüklerini kıyaslayıp, cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?



Şekil 10

8. Şekil 11’de gösterilen elektrik devresinde ana koldaki akım 1,2 amper olarak ölçülüyor. Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 akımlarının büyüklüklerini kıyaslayıp, cevabınızın sebebini açıklayabilir misiniz?



Şekil 11

Ek 2 Basit Elektrik Devreleri Açık Uçlu Sınavı

BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ

Açık Uçlu Sınavı

ADI SOYADI:

OKULU:

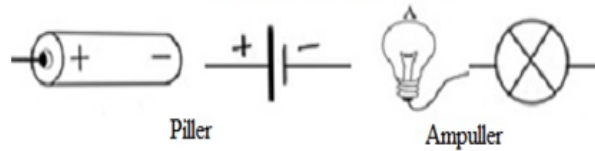
SINIFI:

CİNSİYETİ: ☐ Erkek ☐ Kız

Talimatlar

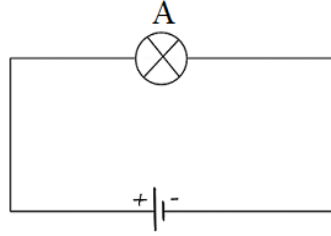
- Sınavı başlamadan önce yukarıdaki bilgileri doldurarak cinsiyetinizi işaretleyiniz.
- Bütün soruları doğru bir şekilde doldurmaya özen gösteriniz ve verdiğiniz cevapların sebeplerini yazmayı unutmayınız.
- Devrelerde kullanılan piller ve ampuller özdeşdir.

Sınavda Kullanılan Semboller

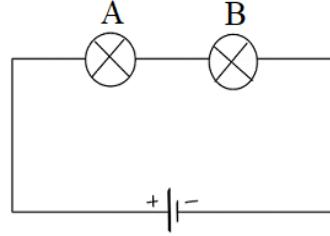


SORULAR

1. Şekil 1’deki A ampulüne seri olarak özdeş B ampulü Şekil 2’deki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayınız.

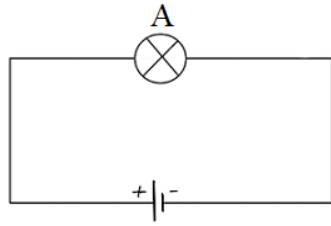


Şekil 1

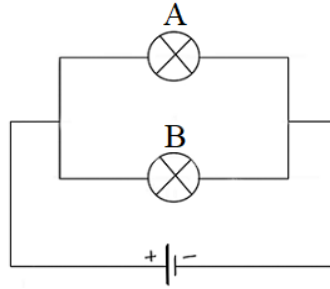


Şekil 2

2. Şekil 3’teki A ampulüne paralel olarak özdeş B ampulü Şekil 4’teki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayınız.

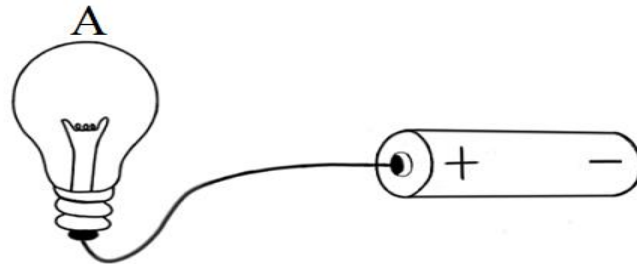


Şekil 3



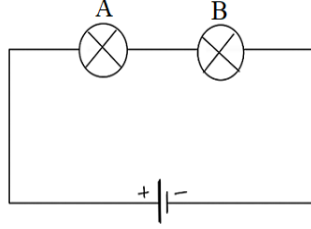
Şekil 4

3. Şekil 5’te gösterilen elektrik devresinde A ampulü ılık verir mi? Cevabınızın sebebini açıklayınız.



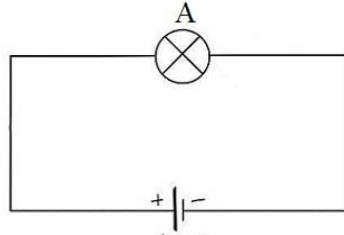
Şekil 5

4. Şekil 6’da gösterilen elektrik devresinde A ve B ampulleri ışık vermektedir. Bir süre sonra B ampulü patlıyor. B ampulü patladıktan sonra A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayınız.

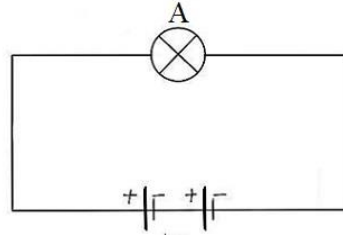


Şekil 6

5. Şekil 7’de gösterilen elektrik devresinde A ampulü ışık vermektedir. Şekil 7’de gösterilen elektrik devresine Şekil 8’de gösterildiği gibi özdeş bir pil daha ekleniyor. Buna göre pil eklendiğinde A ampulünün parlaklığı nasıl değişir? Cevabınızın sebebini açıklayınız.

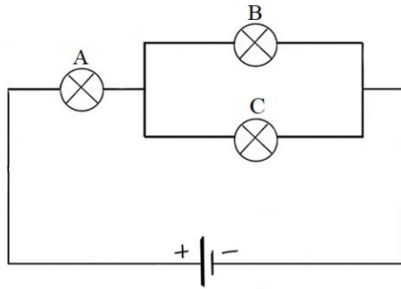


Şekil 7



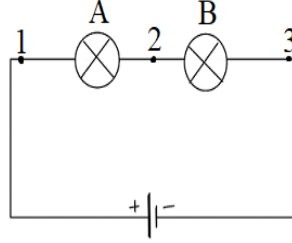
Şekil 8

6. Şekil 9’da gösterilen elektrik devresinde özdeş A, B, C ampullerinin parlaklıklarını kıyaslayınız. Cevabınızın sebebini açıklayınız.



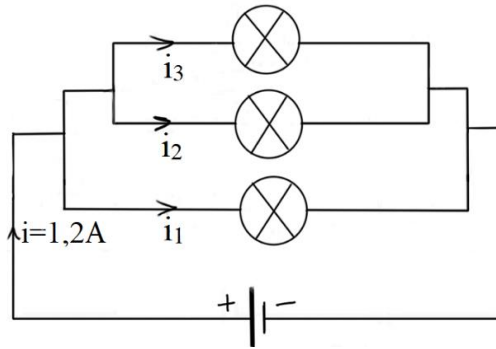
Şekil 9

7. Şekil 10’da gösterilen elektrik devresinde; 1, 2 ve 3 noktalarından sırasıyla i_1 , i_2 ve i_3 akımları geçmektedir. Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 akımlarının büyüklüklerini kıyaslayınız. Cevabınızın sebebini açıklayınız.



Şekil 10

8. Şekil 11’de gösterilen elektrik devresinde ana koldaki akım 1,2 amper olarak ölçülüyor. Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 akımlarının büyüklüklerini kıyaslayınız. Cevabınızın sebebini açıklayınız.



Şekil 11

Ek 3 Açık Uçlu Sınav Kavram Yanılgıları Belirtke Tablosu

		Sorular							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Kavram Yanılgıları	Güç Çeken Model			+					
	Çarpışan Akımlar Yanılgısı								
	Zayıflayan Akım Yanılgısı						+	+	
	Paylaşılan Akım Yanılgısı	+	+		+		+		+
	Görgül Kural		+				+	+	+
	Güç Kaynağının Sabit Akım Kaynağı Olarak Algılanması		+				+		
	Bölgesel Muhakeme Yanılgısı								+

Ek 4 Açık Uçlu Sınav Basit Elektrik Devreleri Kazanımları Belirtke Tablosu

	Sorular							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Kazanımlar	Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer. (F.7.7.1.1)							
						+		
	Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur. (F.7.7.1.2)							
	+	+				+		+
	Elektrik akımını tanımlar. (F.7.7.1.3)							
			+	+			+	+
Kazanımlar	Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar. (F.7.7.1.4)							
			+	+	+		+	+
	Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir. (F.7.7.1.5)							
Kazanımlar					+	+		+
	Bir elektrik devresinde ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder. (F.5.7.2.1)							
	+	+			+			

Ek 5 Açık Uçlu Sınav Sonucunda Oluşturulan Yanılgı Kategorileri

Soru 1

Kategori 1 (Doğru Cevaplar)

1. Azalır, seri bağlamada ampul sayısı artınca parlaklık azalır
2. Azalır çünkü bir pilin seri bağlı iki ampulü aydınlatması daha az olur
3. Parlaklık azar çünkü seri bağlamadır
4. Azalır çünkü ampulün yanına ampul bağlayınca parlaklık azalır
5. Seri bağlamada ampul sayısı arttığı zaman parlaklık azalır
6. Parlaklık azalır
7. Seri bağlamada ampul parlaklığı azalır
8. Daha fazla ampul olduğu için parlaklık azalır
9. Azalır
10. Parlaklık azalır
11. İkinci şekilde A ve B aynı yanar ama ikinci şekilde birinci şekilden daha az yanar
12. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü iki ampul olduğu için
13. B ampulü seri bağlandığı için azalır
14. Akım yarıya iner, parlaklık azalır
15. Akım paylaşıldığı için parlaklık azalır.
16. Akım paylaşılır, parlaklık azalır
17. Yan yana iki ampul bağlandığında ampul daha az parlak yanar
18. Seri devrelerde ampul sayısı artınca parlaklık azalır
19. Seri bağlamada ampul sayısı arttıkça parlaklık azalır
20. Yanına ampul bağlayınca parlaklık azalır
21. Yan yana bağlayınca parlaklık azalır
22. Parlaklığı azalır, çünkü akım paylaşılır
23. Azalır çünkü paralel bağlama değildir seridir
24. Seri bağlama olduğu için parlaklık azalır
26. Parlaklık azalır çünkü yanına bir ampul daha bağlanınca parlaklık azalır
25. Parlaklık azalır, çünkü seri bağlı ampul sayısı artmış
26. Parlaklık azdır çünkü seri bağlı ampul eklenmiş
27. Seri devrelerde ampul artınca parlaklık azalır

28. Parlaklığı azalır, seri bağlama olduğu için
29. A ampulü şekil 2'de seri bağlıdır, bundan dolayı parlaklığı azalır
30. A ampulünden geçen akım yarıya iner, parlaklık azalır
31. Azalır, seri bağlama olduğu için
32. Ampulün parlaklığı azalır yanına B geldiği için

Kategori 2 (Paylaşılan Akım Yanılgısı)

1. Bir ampule verilen akım iki ampule verilir parlaklık azalır
2. Azalır çünkü iletilen akım yarı yarıya azalır
3. A ampulünün ışığı yarı yarıya azalır, yandaki ampule gidiyor
4. Elektrik akımını yarı yarıya paylaşır, parlaklık azalır
5. Yanına ampul bağlanınca elektrik paylaşılır parlaklık azalır
6. Ampuller akımı paylaşıyorlar bunun için parlaklık azalır
7. Parlaklık azalır çünkü ampuller yan yana bağlanırsa akımı bölüşür
8. Parlaklık azalır çünkü bir ampule giden akım iki ampule gider
9. Parlaklık azalır çünkü bir pille bir ampul aydınlatılırken iki ampul aydınlatılmaya başlanmış
10. Parlaklık azalır çünkü parlaklık paylaşılır
11. Akım paylaşılır, parlaklık azalır
12. Akım ampullere eşit gittiği için parlaklık azalır
13. Akım B ampulüne de gideceği için azalır
14. Şekil 1'deki A ampulü parlak yanar çünkü elektrik tek ona gidiyor
15. Şekil 2'de elektriğin yarısını B ampulüne verir yani parlaklık azalır
16. Parlaklık düşer çünkü A ampulüne gelen akım yarıya düşüyor yarısı B'ye gidiyor
17. Elektrik akımı paylaşıldığı için azalır
18. Enerji kaynağından gelen elektrik paylaşıldığı için parlaklık azalır
19. Ampul arttığı için akım paylaşılır ve parlaklık düşer
20. Enerji kaynağının gönderdiği akım paylaşıldığı için parlaklık düşer
21. A daha az parlar çünkü gelen akım paylaşılır
22. A tek başına akımı alıyordu sonra B'de alacağı için parlaklık azalır
23. Pilin sağladığı akımı ampuller eşit bölüşecekleri için parlaklık azalır
24. Pilin gönderdiği akım iki ampule gönderildiği için parlaklık da azalır

Kategori 3 (Paylaşılan Enerji Yanılgısı)

1. Azalır çünkü enerjiyi paylaşıyor
2. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü enerji ikiye bölünür
3. Azalır, iki ampul olduğu için enerji ikiye bölünür
4. Azalır çünkü enerji ikisine paylaştırılır
5. Parlaklık azalır, şekil 1’de tek pil tek ampul enerji fazla, şekil 2’de iki ampul enerji az
6. Azalır çünkü aynı enerjiyi kullanan ampul artıyor
7. Parlaklığı azalır çünkü pil bir ampule enerji verirken ampul sayısı ikiye çıkmıştır
8. Azalır çünkü pilin iki ampule vereceği enerji daha az olacaktır
9. Şekil 2’de pil iki ampule şarj verdiği için parlaklık azalır
10. Şekil 2’de pili iki ampul paylaştığı için enerji azalır
11. Ampuller enerjiyi paylaşır parlaklık azalır
12. İki ampul bir pil olunca enerji paylaşılır parlaklık azalır
13. Şekil 2’de enerjiyi iki ampul paylaştığı için parlaklık azdır
14. Parlaklık azalır çünkü A ve B enerjiyi birlikte kullanırlar
15. İki tane ampule enerji verileceği için A ampulüne verilen enerji azalır ve parlaklık azalır
16. Ampul değişir çünkü enerji ikiye ayrılır
17. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü enerji eşit paylaşılır
18. Enerji paylaşıldığı için parlaklığı azalır
19. Işık azalır çünkü enerji ikiye ayrılır
20. A ampulünün parlaklığı azalır, enerji ikiye bölünür
21. İki tane ampul olduğu için A ampulünün enerjisi azalır
22. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü enerji artık bölüşülmez

Kategori 3

1. Ampul sayısı arttıkça parlaklık artar
2. Ampul sayısı arttığı için parlaklık artar
3. İki ampul olduğu için daha parlak
4. Yeni bir ampul geldiği için daha parlak yanar
5. Işık artar çünkü ampul arttıkça parlaklık artar
6. Ampul arttıkça parlaklık artar
7. Ampul sayısı arttıkça parlaklık artar
8. Ampul sayısı arttıkça parlaklık artar

9. Parlaklık artar çünkü ampul sayısı artmış
10. Parlaklık artar çünkü ampul sayısı artmış
11. Parlaklık artar çünkü ampul sayısı artmış
12. A ampülü + B ampülü – alarak gösterilir
13. Şekil 2’de iki ampul olduğu için enerjisi fazla olur parlaklık artar
14. Şekil 2’de daha çok ampul olduğundan dolayı artar
15. Şekil 2’de iki ampul olduğu için daha çok ısı alır, pil çabuk biter
16. Azalır çünkü ampul sayısı artınca akımlara giden enerji azalır
17. Artar çünkü a ampulüne bağlı
18. Şekil 2’de iki tane ampul olduğu için iki kere dalgalanma yaşanır, ampul parlaklığı düşer
19. Ampulle pil karşı karşıya olmalıdır, ampul yanmaz
20. Parlaklık artar çünkü +’ya daha yakın olur
21. Bir ampul patladığı için ampul ışık vermez
22. A ampulünün parlaklık ısısı çalışmaz
23. Artar çünkü zıt yükler birbirini çeker
24. Azalır çünkü ampul ısısı az olur
25. Parlaklığın değişmemesi için bir pil daha eklenmelidir

Soru 2

Kategori 1 (Doğru Cevaplar)

1. Paralel bağlandığı için değişiklik olmaz
2. Parlaklığı değişmez çünkü paralel bağlanmış
3. Ampul parlaklığı değişmez
4. Ampuller paralel bağlanırsa bir değişiklik olmaz
5. Ampulün parlaklığı değişmez
6. Parlaklık değişmez
7. Paralel bağlanınca parlaklık değişmez
8. Parlaklığı aynı olur
9. Değişmez, paralel bağlanmış
10. Değişmez çünkü paralel bağlamada bir pil ile iki ampul yanmakta, ikisi de aynı enerjiyi alır
11. Paralelde değişmez

12. Işık değişmez çünkü paralel bağlanmadır
13. Değişmez, enerji eşittir
14. Değişmez çünkü paralel bağlamada A ile B eşit yanar
15. Değişmez
16. Paralele bağlı olduğu için A'nın ışığı değişmez
17. Paralel olduğundan, her iki şekilde de parlaklık aynıdır
18. Parlaklığı aynı kalır
19. İki ampule eşit enerji verildiği için eşit olur, parlaklık değişmiyor
20. Azalmaz çünkü başka kabloda olduğu için
21. Üst üste bağlanınca parlaklık değişmez
22. A'nın parlaklığı değişmez
23. Paralel bağlamada ampul eklenirse parlaklık değişmez
24. Değişmez çünkü paralel bağlanmış
25. Seri bağlarsak değişir ama paralel bağlanmış parlaklık aynı
26. Paralel bağlandığı için değişmez
27. Farklı yollardan gittiği için parlaklık değişmez
28. Farklı kola bağlanınca parlaklık aynıdır.
29. Paralel oldukları için ışık miktarı aynı olur
30. Paralel bağlantı olduğundan A ampulünün parlaklığı değişmez
31. Parlaklık değişmez çünkü paralel
32. Paralel ampullerde durum seri ampullerdeki gibi değildir, parlaklık değişmez
33. A ampulünün parlaklığı değişmez çünkü paralel bağlı devrelerde parlaklık değişmez
34. Değişmez çünkü pil gücü iki akıma da eşit gider
35. Paralel olarak bağlanınca değişmez
36. Değişmez, paralel bağlanınca parlaklık azalmaz

Kategori 2 (Paylaşılan Akım Yanılgısı)

1. Ampul sayısı artınca elektrik paylaşılır yani azalır
2. Parlaklık azalır çünkü ampuller akımı paylaşırlar
3. Azalır pilden gelen akımı eşit paylaşırlar
4. Tek pil iki ampul olduğu için lambalara gelen akım düşer
5. B de olduğu için A ampulüne şekil 4'te daha az akım gider parlaklık azalır
6. Azalır çünkü bir pilin iki ampulü aydınlatması daha az olur

7. Azalır, akım akışı azalmış
8. A ampulünün parlaklığı düşer çünkü ışığı paylaşırlar
9. Azalır çünkü iki ampul olduğunda akımı ikisi paylaşır
10. Şekil 3'te ışık daha çok Şekil 4'te az çünkü Şekil 4'te elektrik paylaşılıyor
11. A ve B birlikte olunca ışık paylaşılır, parlaklık azalır
12. A ampulü yarıya iner çünkü Şekil 4'te B ampulüne de akım gider
13. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü B ampulü gelince elektrik ikisine de gider
14. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü elektrik B'ye de aktarılır
15. Kablo ikiye ayrıldığı için akım da yarı yarıya gider yani parlaklık azalır
16. Parlaklık azalır çünkü Şekil 3'te bir ampule akım gidiyor, Şekil 4'te iki ampul paylaşıyor
17. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü iki tane olunca ışık paylaşılır
18. Ampul sayısı artınca akım giden ampul artar parlaklık azalır
19. Ampul sayısı artınca elektrik paylaşılır parlaklık azalır
20. Bir pilin akımı iki ampule paylaştırılıyor, parlaklık azalır
21. Akımın yarısı B ampulüne geçiyor, parlaklık azalır
22. Parlaklık yarıya düşer çünkü bir ampul daha eklenmiş ona da elektrik gitmiş

Kategori 3 (Güç Kaynağının Sabit Akım Kaynağı Olarak Algılanması)

1. Bir pil iki ampul olunca parlaklık azalır
2. Pil değişmiyor parlaklık aynı kalır
3. Işık miktarı değişmez çünkü pil değişmemiş
4. Değişmez çünkü pil aynı

Kategori 4 (Görgül Kural)

1. Pile uzak olduğu için parlaklık azalır
2. Azalır çünkü pile daha uzak olmuş
3. Azalır çünkü pilden uzağa bağlanmışlar
4. Pile uzak olduğu için parlaklık az olur
5. Azalır çünkü pilden daha uzağa bağlanmış
6. Parlaklık azalır çünkü güç önce B ampulüne uğrar
7. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü pilden uzaklaşmış

Kategori 4 (Paylaşılan Enerji Yanılgısı)

1. Azalır çünkü enerji eşit paylaşılır
2. Enerji iki ampule bölüşüldüğü için parlaklık azalır
3. Pilin enerjisi paylaşılır parlaklık azalır
4. Azalır çünkü enerji iki ampule aktarılıyor
5. Her ikisine de yarı yarıya enerji gittiği için parlaklık azalır

Kategori 5

1. Ampul sayısı artınca parlaklık azalır
2. Lamba sayısı arttığı için daha çok ışık verir
3. Ampul ekleyince parlaklık artar
4. Ampul sayısı artınca parlaklık artar
5. İki ampul olduğu için parlaklık azalır
6. Azalır çünkü ampul sayısı artıyor
7. Ampul sayısı arttığı için parlaklık artar
8. Şekil 4'te bir tane daha ampul takıldığı için daha fazla ışık verir
9. Ampul sayısı artınca parlaklık artar
10. Ampul sayısı artınca parlaklık artar
11. Parlaklık aynı kalır ama yanma süresi yarıya iner
12. Değişmez çünkü aynı yerde değiller
13. Şekil 4'te iki tane kablo olduğu için parlaklık artar
14. Isıları aynı olduğu için parlaklık değişmez
15. Devrelerle arasındaki ilişki azaldığı için parlaklık azalır
16. Değişmez, a ampülü çapraz olsa olurdu
17. Değişmez çünkü aynı duvar üzerinde yer alırlar
18. Tel sayısı arttığı için parlaklık azalır
19. Parlaklık artar çünkü ısı artar
20. Parlaklık çok artmaz çünkü birbirlerine olan mesafeleri eşit

Soru 3

Kategori 1 (Doğru Cevaplar)

1. Vermez çünkü sadece + tarafta
2. Hayır vermez çünkü eksiye de bağlanacaktı
3. Ampul yanmaz
4. Vermez, eksi tarafa da bağlanması gerek

5. Vermez çünkü + ve –'ye birlikte bağlanması lazım
6. Vermez çünkü devre tamamlanmamış
7. Vermez çünkü iki kablo olması lazım
8. Hayır, çünkü tek tel ampule ışık veremez
9. Işık vermez
10. Işık vermez çünkü verebilmesi için pilin – tarafı da ampule bağlanmalıdır
11. Hayır çünkü artı eksiye bağlanması gerekir
12. Vermez çünkü devredeki ampul pilin – yüküne bağlı değildir
13. Hayır olmaz eksiye bağlı değil
14. Hayır – kısımda bağlı olmalı
15. Ampul yanmaz
16. Işık vermez, kablo eksiktir
17. Vermez çünkü – ucundan elektrik kablosu bağlı değildi vermez çünkü kablo eksi kutbunda yok
18. Işık vermez, bağlantı kabloları pilin + ve - ucuna bağlı olmalı
19. Hayır vermez, ampulün kablosu sadece +'ya geçiyor
20. Işık vermez
21. Yanmaz
22. Hayır vermez çünkü bağlantı kablosu – ucuna da gitmeli
23. Işık vermez çünkü kablonun eksiye de gelmesi lazım
24. Işık vermez çünkü artı ve eksiye bağlanan kablo olmalı
25. Pil ampulü yandırmaz ampulün – tarafına kablo bağlı olmadığı için
26. Ampul ışık vermez
27. Hayır çünkü sadece + uca değdiği için
28. Vermez çünkü kablonun eksiye de bağlı olması lazım
29. Vermez çünkü tek kablodur
30. Hayır çünkü + ve - tarafında kablo olmalı
31. Vermez çünkü kablonun pilin eksi tarafına da bağlı olması lazım
32. Vermez çünkü – tarafa kablo bağlı değil
33. Işık vermez
34. Vermez çünkü devre tam değil
35. Işık vermez çünkü kablo eksik

36. Işık vermez çünkü kablo eksiye de bağlanmalıdır
37. Vermez çünkü ampul sadece + olan yere bağlanmış
38. Vermez çünkü sadece artıya bağlı
39. Vermez çünkü kablolar pilin iki yanına da bağlı olmalı
40. Işık vermez
41. Hayır çünkü iki tarafa da bağlanmalıydı
42. Vermez, sadece + tarafa bağlı olduğu için
43. Hayır çünkü – tarafa kablo bağlanmamış
44. Yanmaz çünkü kablonun negatife de bağlanması gerekir
45. Vermez çünkü eksiye bağlayıp artıya bağlamamıştır
46. Işık vermez çünkü bir tane kablo eksiden ampule gitmeli
47. Vermez çünkü malzemeler tam değildir
48. Hayır olmaz çünkü kablo – uca bağlı değil
49. Hayır vermez, pilin artı eksi kısmından sadece artı kısmına bağlanmış
50. Işık vermez çünkü sadece + pile bağlı
51. Yanmaz çünkü + ucundan çıkıp – tarafına gidemediği için
52. Vermez çünkü kablonun eksiye de bağlanması lazım
53. Hayır vermez çünkü sadece + kutuba bağlı
54. Vermez - hayır çünkü eksiye bağlanmalı +’ya beraber bağlanmalı

Kategori 2 (Güç Çeken Model)

1. Verir çünkü ışık pozitif yüke bağlı
2. Verir çünkü ampulün kablosu pile bağlı olduğu için
3. Verir çünkü kablo artıya bağlı
4. Verir artıya taktığı için
5. Verir, pil ve kablo olduğu için
6. Işık verir çünkü pil ve kablo yeterli
7. Ampul pile bağlı, ışık verir
8. Kablo pile bağlı olduğu için pil ampule akım verir lamba yanar
9. Evet çünkü kablo pile bağlı
10. Yanar çünkü gerekli elemanlar var
11. Verir çünkü yanması için gereken her şey var

12. Işıık verir çünkü pile bağlı olduğu için
13. Evet verir çünkü pile takılı
14. Verir çünkü pilin + tarafına takılmış
15. Ampul yanar çünkü pildeki elektrik kablodan ampule geçer
16. Verir, pildeki elektrik kablo sayesinde ampule aktarılıyor
17. Işıık verir çünkü pilin enerjisi kablodan geçer ampulü yakar
18. Verir çünkü pil ampule enerji verir
19. Yanar, nedeni elektrik kablosunu pozitif enerji veren bir pile bağladığı için
20. Verir çünkü ampul kablo ve pil var
21. Işıık verir çünkü ampul kabloyla pile bağlanmış
22. Evet ampul pille bağlantı kablosu ile bağlanmış çünkü
23. Verir çünkü pilden enerji alır
24. Evet verir, pildeki enerji ampule geçer
25. Evet verir kablo bağlı
26. Elektrik verir çünkü pil + tarafı kabloya bağlanmış
27. Evet pile bağlı olduğu için
28. Evet çünkü ampul artıya bağlıdır
29. Kablo artıya geldiği için çalışır
30. Işıık verir, kabloya pil ampule bağlı
31. Verir çünkü pozitif kutbundan elektrik alıyor
32. Evet verir çünkü ampul kablo pile bağlı
33. Verir çünkü ampul artıya bağlı
34. Verir çünkü ampul pile bağlı
35. Verir, pilin enerjisi ampulü yakar
36. Verir çünkü elektrik + yönden gider
37. Verir çünkü elektrik devresi var
38. Verir çünkü kablo pile bağlı
39. Evet verir çünkü ampul kaynağa bağlı
40. Evet çünkü pozitif e bağlı
41. Kablo artıya geldiği için lamba ışıık verir
42. Verir çünkü pil ampul ve kablo vardır
43. Verir çünkü ampul, kablo, pil hepsi tam olarak verilmiş

44. Verir çünkü pozitif tarafa bağlı
45. Verir çünkü pilden ampule giden bir güç vardır
46. Ampul yanar çünkü pile bağlıdır
47. Verir çünkü pile bağlıdır
48. Işık verir çünkü ampul pile bağlıdır
49. Işık verir çünkü pile takılı

Kategori 3

1. Verir, pozitif ve negatif ışık verir çünkü
2. Verir, pozitif ve negatif ışık verir çünkü
3. Verir çünkü pozitif pozitif birbirini iter, pozitif negatif birbirini çeker
4. Verir çünkü + ve - var
5. Verir çünkü bir enerji kaynağı var
6. Evet + enerji verince ampul yanar
7. Vermez çünkü yanması için – olan bölgeden enerji almalı
8. Evet çünkü gerekli olan her şey var verir çünkü zıt olduğu için
9. Işık vermeyebilir çünkü + noktada eğer – noktada olursa ışık verebilir
10. Evet çünkü + ve – birbirini çeker
11. Verir çünkü pozitifdir ondan
12. Pil + ve – olduğu için nötr olur, nötr olan bir şey de ampulü açamaz
13. Ampuldeki enerji devreye gider ve yanar
14. Verir çünkü pilin içinde + ve – var
15. Verir çünkü pozitif yüklü ve negatif yüklüdür
16. Verir çünkü pozitif yük ve negatif yük birbirini çeker
17. Verir çünkü pozitif yüklü ve negatif yüklüdür
18. Verir çünkü pozitif elektrik alıyor
19. Vermez çünkü tek bir tane pil var
20. Verir çünkü zıt yükler var
21. Evet verir çünkü + ve - var
22. Verir çünkü pil artı yönlüdür
23. Evet çünkü + - birbirini çektiği için ampul yanar
24. Verir çünkü artı bir negatiftir
25. Işık vermez çünkü eksiye değil de artıya bağlanmış

26. Işık verir çünkü pilde artı ve eksi var

Soru 4

Kategori 1 (Doğru Cevaplar)

1. B ampulü patlarsa pilin – yüküyle bağlantı kopacağı için ampul ışık vermez
2. Seri bağlandığı için bir ampul çalışmazsa diğeri de çalışmaz
3. Seri bağlandığı için B ampulü patlayınca A ampulü de yanmaz
4. Söner çünkü kabloda aralık oluşur
5. İki ampul birbirine bağlı olduğu için ampul yanmaz
6. Seri bağlama olduğu için A ampulü ışık vermez
7. A ampulü söner
8. Işık vermez çünkü seri bağlı ampullerden biri patlarsa diğeri yanmaz
9. Seri bağlamada bir ampul patlarsa diğeri ışık vermez
10. Işık vermez çünkü seri bağlama olduğu için
11. Söner çünkü B patlayınca enerji A'dan geçmez
12. B ampulü patladığı için akım sağlanmaz, A ampulü yanmaz
13. B patlayınca A'nın ışığı da yanmaz
14. A ampulünün iki tarafına enerji verilmediği için patlar
15. B ampulü patlarsa yanında olduğu için A da patlarÖ69) Seri bağlanınca ampul patlarsa ışık vermez
16. B patlarsa A ampulüne de elektrik gelmez
17. A söner çünkü A ve B bağlantılı
18. Seri bağlı ampullerde biri patlayınca diğeri yanmaz
19. A da yanmaz artık
20. Pilin – tarafıyla bağlantı kopacağı için A ampul de söner
21. B ampulü patladığı için A ampulü de yanmaz
22. Ampul söner çünkü ikisi de aynı kablo
23. Seri olduğu için bir ampul patlarsa diğer ampul de söner
24. A ampulü de söner
25. Birbirlerine bağlı oldukları için B patlayınca A ampulü söner
26. Işık vermez çünkü ampuller seri bağlıdır
27. A söner çünkü akım kesilir
28. Enerji akışı kesilir, yanmaz

Kategori 2 (Paylaşılan Akım Yanılgısı)

1. B ampulü patladığı için A ampulünün parlaklığı artar çünkü akım artık paylaşılmaz
2. B ampulü patladığında A'ya daha fazla akım gideceğinden parlaklığı artar
3. B ampulü patlayınca A'ya giden akım artar
4. Fazladan elektrik alacağı için parlaklık artar
5. A ampulünün parlaklığı artar çünkü bir pil bir ampule daha fazla akım verebilir
6. B ampulü patlamasaydı ikisi yarı yarıya olurdu patladığı için A ampulünün parlaklığı artar
7. Parlaklığı artar çünkü pilin verdiği akım A ampulüne gider
8. Akım paylaşılmaz bunun için ampulün parlaklığı artar
9. B ampulü patladıktan sonra bütün akım A ampulüne girdiği için parlaklık artar
10. Azalır çünkü bütün akım tek ampule geçeceği için
11. Artar çünkü B ampulüne giden elektrik A ampulüne gider
12. Bence artar çünkü kalan akımlar ona tek aktarılır
13. Tüm akım A ampulüne gideceği için parlak yanar
14. Parlaklığı artar çünkü bir pil bir ampule daha fazla akım verir
15. Azalır, iki ampul olduğu için akım ikiye bölünür
16. Ampul patladığı için pildeki akım bir ampule kalır, parlaklık artar
17. Enerji kaynağı bütün elektriği A ampulüne verir parlaklığı artar
18. Artar çünkü iki ampule verilen akım tek ampule verilir
19. Artar çünkü bütün akım A ampulüne gider
20. Daha parlak olur çünkü elektrik sadece bir ampule bağlı
21. Işık parlaklığı artar çünkü elektriğin tamamı A ampulüne gittiği için
22. Azalır çünkü akımı paylaşıyor
23. A ampulünün parlaklığı artar çünkü tüm akım ona iletilir
24. B patladığı için A'daki elektrik akımı ve parlaklık artar
25. Ampul sayısı bire düştüğü için akımı parlaklığı artar
26. Akım bir ampule kaldığı için parlaklık artar
27. B ampulü patladığı için tüm akım A'ya geçer, parlaklığı artar
28. Eğer parlaklık %50 ise %100 olur çünkü bütün akım A'ya gider
29. B'ye giden elektrik A'ya gider daha çok ışık yayar
30. Akım yarıdan tama ulaşır parlaklık artar

31. Akım tek ampule verilir parlaklık artar
32. A'nın parlaklığı artar çünkü artık bütün akım A'ya gelir
33. Eşit dağıldığından A ampulünün parlaklığı artar
34. B'ye giden elektrik A'ya gideceğinden dolayı parlaklık artar
35. Tüm akım A'ya gider parlaklık artar
36. B'deki ışık da A'ya geçer, A daha çok parlar
37. B ampulü patlayınca a tek kalır akımı artınca daha çok parlak olur
38. Akımın tamamını A ampulü kullanır parlaklığı artar

Kategori 3 (Paylaşılan Enerji Yanılgısı)

1. B ampulünün enerjisi A ampulüne geçer A daha çok parlar.
2. Ampul patlayınca bütün enerji A'ya geçer daha çok parlak yanar.
3. Enerjiyi önceden B ampulü aldığı için parlaklık artar.
4. Güç kaynağının enerjisi sadece A'ya kaldığı için parlaklığı artar.
5. B ampulüne giden enerji de A ampulüne gittiği için parlaklığı artar.
6. Fazla enerji A ampulüne gideceği için parlaklık artar.
7. Artar B gider enerji A'ya kalır.
8. Bütün enerji A ampulüne geçtiği için parlaklık artar.
9. B patlayınca enerjisi A ampulüne geçer ve parlaklığı artar.
10. Parlaklık azalır çünkü artık enerji paylaşılmaz
11. B patlayınca bütün enerji A'yı parlatır.
12. B ampulüne giden enerji A ampulüne gider parlaklık artar.
13. B'nin enerjisi A'ya geçer A ampulünün parlaklığı artar
14. B ampulüne giden enerji A ampulüne gittiği için daha çok yanar
15. B patlarsa A'nın parlaklığı artar çünkü artık bütün enerji A'dan geçer
16. B patlayınca enerji paylaşılmadığı için A daha parlak olur
17. Parlaklık artar çünkü A ampulüne daha fazla enerji verilir
18. Bütün enerji A ampulüne kalır ve parlaklık artar
19. Pilden gelen enerji sadece A ampulüne verileceği için parlaklık artar

Kategori 4

1. A ampulünün parlaklığı azalır çünkü B ampulü patladığı için devreler yanıyor
2. Değişmez çünkü b ampulü patlarsa A ampulüyle ısıları aynı olur
3. A ampulünün parlaklığı artar B ampulüne çok ışık gittiği için patlar

4. A ampulü + B ampulü – olduğu için B ampulü patlar
5. A'daki yük + olduğu için parlamaya devam eder, B – olduğu için patlamış
6. A pozitif olduğu için parlaklığı değişmez
7. A ampulü B ampulünden etkilenmez
8. A ampulünde bir değişim olmaz B ampulü kendini ilgilendirir
9. İkisi birbirinden bağımsız oldukları için A yanmaya devam eder
10. Değişmez çünkü enerji aynı şekil gider
11. A yanmaya devam eder
12. Değişmez çünkü kaynak elektrik veriyor
13. A ampulünde değişiklik olmaz çünkü pil çalışır
14. Değişmez çünkü B ampulüne kablo bağlı
15. A ampulü artıya bağlı olduğu için yanar
16. B patladığında tek yön kalır
17. A'nın bağlantısı pozitif tarafta olduğu için parlaklığı değişmez

Soru 5

Kategori 1 (Doğru Cevaplar)

- Ö1. Daha çok parlar
- Ö2. Enerji iki kat oluyor parlaklık artar
- Ö3. Artar çünkü enerji artar
- Ö4. Pil sayısı artarsa parlaklık artar
- Ö5. Parlaklık artar daha fazla enerji bağlandığı için
- Ö6. Pil sayısı artarsa parlaklık artar
- Ö6. Pil eklendiği için ışık daha görünür hale gelir
- Ö7. Artar çünkü elektrik enerjisi artar
- Ö8. Daha fazla parlar çünkü elektrik miktarı fazla
- Ö9. Fazlalaşabilir çünkü iki pilin enerjisi yükselir
- Ö10. Artar çünkü daha çok enerji elde edilir
- Ö11. Işık artar çünkü daha çok enerji olur
- Ö12. Artar çünkü enerji iki katına çıkıyor
- Ö13. Bir pil 100 iken iki pil 200 olur parlaklık artar
- Ö14. Artar çünkü iki pil fazla ışık verir
- Ö15. Artar iki pil olduğu için enerji artar

- Ö16. Artar çünkü iki pil daha kuvvetli
- Ö17. Şekil 8’de daha parlak yanar çünkü iki pil var
- Ö18. İki pil elektriği daha fazla parlatır
- Ö19. Ampul parlaklığı artar çünkü verilen enerji iki katına çıkmıştır
- Ö20. Şekil 8’de iki pil olduğundan daha parlak olur
- Ö21. İki pil takılınca ışık daha parlak olur
- Ö22. Pil sayısı arttığı için daha fazla yanar
- Ö23. Bir pil varken ikiye katlanıyor ve ışık daha çok yanıyor
- Ö24. Ek pil geldiği için parlaklık daha fazla olur
- Ö25. Artar çünkü iki pil daha çok enerji sağlar
- Ö26. Pil sayısı arttıkça enerji artar, ampulün parlaklığı artmış olur
- Ö27. A ampulünün parlaklığı artar, iki pil olduğu için
- Ö28. Artar çünkü pildeki enerjiler fazla enerji gönderip fazla ışık yaymasına sebep olur
- Ö29. Artar çünkü enerji daha fazladır
- Ö30. Artar, iki pil daha çok enerji verir
- Ö31. Artar, enerji kaynağı artıyor
- Ö32. Şekil 8’de enerji çok olduğu için ışık miktarı daha çok olur
- Ö33. Parlaklığı artar, 2 pil daha çok enerji verir ve ampul daha çok yanar
- Ö34. Artar, pil arttığı için ampule daha çok enerji verir
- Ö35. Artar, daha fazla enerji aktarılır
- Ö36. Bir tane daha eklenirse A ampulünün ısısı daha fazla olur ve isi de aynı olur
- Ö37. Şekil 8’de ampul daha iyi parlar çünkü iki tane pil takılı
- Ö38. Artar, iki enerji olursa parlaklık artar
- Ö39. Artar çünkü pil sayısı da artar
- Ö40. Artar çünkü pil sayısı artıyor
- Ö41. Parlaklık artar çünkü daha çok pil daha çok ışık demek
- Ö42. Artar çünkü A ampulünün kullandığı enerji daha fazla olur
- Ö43. Parlaklık artar çünkü pil sayısı artar
- Ö44. Artar çünkü pil sayısı artıyor
- Ö45. Artar çünkü iki pil olduğundan daha fazla enerji verilir
- Ö46. Pil arttığı için parlaklık artar
- Ö47. Ek pil takıldığı için ışık artar

- Ö48. Artar çünkü yeni güç kaynağı geliyor
- Ö49. Ampul daha fazla yanar çünkü fazla enerji olduğu için
- Ö50. İki pil enerjiyi ikiye katlar ve parlaklık artar
- Ö51. Ampul parlaklığı pil arttıkça artar
- Ö52. Bir tane daha pil eklenirse parlaklık artar
- Ö53. Bir pil daha takıldığı için Şekil 8’de ampul daha çok ışık verir
- Ö54. Değişir çünkü bir pil daha eklendiği için ışığı fazla olur
- Ö55. Daha parlaktır çünkü bir anahtar daha eklenmiş
- Ö56. Artar çünkü pil sayısı fazla
- Ö57. Pil arttıkça ışık artar
- Ö58. Tek pilde daha az enerji olduğu için parlaklık artar
- Ö59. Artar, bir pil daha ekleniyor
- Ö60. Artar çünkü enerji artar
- Ö61). Parlaklık artar çünkü enerji ikiye katlanır
- Ö62. Pil artarsa ışık artar
- Ö63. İki tane pil olunca daha çok
- Ö64. Işık artar çünkü akım artıyor
- Ö65. Artar çünkü enerji fazla olur
- Ö66. Enerji artar parlaklık artar
- Ö67. Pil artınca parlaklık da artar
- Ö68. Devrede pil artarsa ampul parlak olur
- Ö69. Pil sayısı arttıkça ampul parlaklığı artar
- Ö70. Pil artmış parlaklık da artacaktır
- Ö71. İki tane pil olmuş daha çok yanar
- Ö72. Pil sayısı artarsa ampul parlaklığı
- Ö73. Parlaklık artar çünkü pil artmış
- Ö74. Bir pil daha takılınca ışık daha çok olur
- Ö75. İki pil parlaklığı ikiye katlar
- Ö76. Artar çünkü iki pil olursa parlaklık artar
- Ö77. Fazladan bir pil olduğu için parlaklık daha fazla olur
- Ö78. Tek pilde az enerji olduğu için iki pilde parlaklık artar
- Ö79. Artar, iki pil olunca parlaklık artar

- Ö80. Şekil 8’de enerji arttığı için ışık artar
Ö81. Artar çünkü iki pil enerjisi daha çoktur
Ö82. Parlaklık çok olur
Ö83. Ampul parlaklığı artar çünkü bir pil daha takılmış
Ö84. Parlaklık artar çünkü pil artmış
Ö85. Şekil 8’de enerji artmış parlaklık artar
Ö86. Ampul parlaklığı fazla olur
Ö87. Pil arttığı için parlaklığın artması gerekir
Ö88. Ampul parlaklığı fazla olur
Ö89. Şekil 8’de pil sayısı fazla olduğu için parlaklık daha çok olur
Ö90. Bir pil daha geldiği için Şekil 8’de parlaklık artar
Ö91. Pil sayısı arttığı için Şekil 8’deki parlaklık da artar
Ö92. Şekil 8’de pil sayısı artmış, ampul parlaklığı da artar
Ö93. Parlaklık artar
Ö94. Işık iki katına çıkar

Kategori 2

- Ö1. Ampul daha çok ısınır
Ö2. Pil çok olmuş çünkü enerji çok gider
Ö3. Enerji ne kadar çok olsa ısı da artar
Ö4. Ampul değişmezse parlaklık aynı olur

Soru 6

Kategori 1 (Doğru Cevaplar)

1. Pilin elektriği önce A’ya ulaşır, B ve C ampullerine aynı anda gider o yüzden $A > B = C$
2. $A > B = C$ çünkü A seri B ve C ampulleri paralel bağlanmıştır
3. $A > B = C$ şeklinde olur çünkü bir noktadan sonra iki kola ayrılıyor
4. $A > B = C$
5. $A > B = C$, B ve C üst üste bağlandığı için
6. $A > B = C$
7. $A > B = C$ çünkü akım önce A’nın olduğu kola gelir sonra dağılır
8. $A > B = C$, B ve C enerjiyi paylaşırlar
9. $A > B = C$

10. $A > B = C$ önce A ampulü ışık alır, sonra B ve C, B, C ampullerine eşit seviyede dağıtılır
11. $A > B = C$ çünkü kablo B ve C'ye giderken ikiye ayrılmış
12. $A > B = C$ çünkü A'dan sonra ampuller paralel oluyor
13. $B = C < A$ paralel eşit, A daha büyük
14. $A > B = C$ B ve C'ye gelince enerji yarıya düşer
15. $A > B = C$
16. $A > B = C$ çünkü A seri bağlıdır ama B ve C paraleldir.
17. $A > B = C$, A en fazla, B ve C ise eşit parlar
18. A en fazla çünkü ana kol üzerinde sonra B ve C eşit
19. $A > B = C$ A seri bağlanmış B ve C paraleldir diye
20. $A > B = C$ ana koldaki ampulün parlaklığı en fazladır, B ve C eşittir
21. $A > B = C$ çünkü akım A ampulünü geçtikten sonra ikiye ayrılıyor
22. $A > B = C$ çünkü A ana kol üzerinde sonra ise kol ikiye ayrılıyor, en parlak A olur
23. $A > B = C$
24. $A > B = C$
25. B ve C'nin parlaklığı daha az çünkü A ampulünden sonra akım ikiye ayrılır
26. $A > B = C$ A ampulüne kadar gelen ana kol akımı sonra ikiye ayrılır
27. $A > B = C$ çünkü A ampulünden sonra akım ikiye bölünür
28. $A > B = C$ çünkü ana kol akımı en fazla sonra bölününce azalır
29. $A > B = C$
30. $A > B = C$
31. $A > B = C$ çünkü akım önce A'nın olduğu kola gelir sonra dağılır
32. $A > B = C$ A'ya bir kablodan giderken B ve C'ye iki kablodan gidiyor
33. $A > B = C$ çünkü B ve C'nin olduğu kola gelince akım yarıya iner
34. $A > B = C$ çünkü A seri B ve C paraleldir
35. $A > B = C$ çünkü A ampulünden sonra akım iki koldan devam ederek gider
36. $A > B = C$ çünkü akım B ve C ampulüne gidince iki ayrı kola ayrılır
37. $A > B = C$ çünkü B ve C'ye gelince elektrik kollara paylaştırılır
38. $A > B = C$
39. $A > B = C$ şeklinde sıralanır
40. A ampulü en parlak çünkü pilden gelen kabloda sonra ise B ve C olur

41. $A > B = C$ çünkü seri ve paralel bağlamadan dolayı

42. $A > B = C$

Kategori 2 (Paylaşılan Akım Yanılgısı)

1. Akımı paylaşırlar hepsi aynı olur 2. $A = B = C$ çünkü pilden gelen akım bölüşülüyor

3. Üçü de eşit yanar çünkü üçüne de eşit akım gider

4. $A = B = C$ üçüne de pilden aynı akım gelir

5. $A = B = C$ hepsi aynıdır çünkü elektrik paylaşılır

6. $A = B = C$ çünkü akım üç ampule de eşit gelir

7. A, B C ampullerine gelen akımlar eşittir parlaklık da eşit olur

8. $A = B = C$ eşit elektrik alırlar

Kategori 3 (Zayıflayan Akım Yanılgısı)

1. Akım azalır

2. $C > B > A$ çünkü A pozitif tarafta olduğu için en fazla o, sonra akım azaldığı için C ve B

3. A artıya yakın olduğu için parlaktır B ve C uzak olduğu için daha az parlaktır

4. A en çok ışığı alır sonra ışık azalır

5. $A > B = C$ çünkü A kendine yetecek kadar elektrik alır sonra B ve C'ye gider

6. $A > C > B$ çünkü akım git gide azalır

Kategori 4 (Görgül Kural)

1. $C = A > B$, pile yakınlık derecesine göre

2. $A > B = C$ en fazla A'dır çünkü güç kaynağına en yakın, sonra B ve C'dir

3. C'ninki daha parlak olur, pile yakın

4. A ampulü pillere en yakın olduğu için en parlak olur, en az parlak olan ise B ampulü olur

5. $A > B = C$ A pile aynı kutucukta ama B ve C farklı kutucukta

6. $A > B > C$ çünkü pile en yakın olan A'dır

7. $A > B > C$ pile yakın olan parlak yanar

8. A ve B pile uzaktır C yakındır c az parlak olur

9. C pile yakın daha parlak sonra A sonra B

10. $A > B = C$ çünkü A ampulü pile yakındır

11. $A > B > C$ çünkü A pile yakın B uzak C ise en yakındır

12. $A > B = C$ çünkü A ampulü pile yakın olduğu için ona daha çok ışık gider

13. $A>B=C$ çünkü B ve C paralel oldukları için eşittir A ise pile daha yakın olduğu için fazladır

14. $A>B=C$ çünkü enerji önce A'ya sonra B ve C'ye gidiyor

15. $A>B=C$ çünkü A ampülü pile yakın olduğu için ona daha çok ışık gider

16. $B=C>A$ çünkü B ve C enerji kaynağına yakındır A en uzaktır

17. En fazla A sonra B sonra C çünkü devrede pile yakınlık ne kadar çoksa parlaklık az

Kategori 5 (Güç Kaynağının Sabit Akım Kaynağı Olarak Algılanması)

1. Pil eşit olduğu için ampuller eşit yanar

2. Pil aynı olduğu için akımlar aynı $A=B=C$

3. $A=B=C$ çünkü aynı pil

4. Hepsi aynı çünkü aynı pilde aynı akım olur

5. Ampul parlaklığı aynı çünkü pil aynı

6. $A=B=C$, değişmez çünkü pil aynı değerinde gönderir

7. $A=B=C$ ampullere aynı pilden gelen akımlar aynıdır

8. $A=B=C$ çünkü hepsi aynı pile bağlıdır ve hepsi kısıktır

9. Pil sayısı aynı olduğu için elektrik de aynı parlaklık da aynı

10. Pil aynı olduğu için akımlar aynı parlaklık aynı

Kategori 6

1. A'nın devresi aynı ama B ve C'nin ısıları aynı değil, bir pile iki ampul olunca ısıları çabuk biter

2. A'nın devresi aynı ama B ve C'nin ısıları aynı değil, bir pile iki ampul olunca ısıları çabuk biter

3. $B=C>A$ çünkü B ile C yan yana olduğu için ortama daha çok ısı verir

4. A ampülü pozitif yüklü olduğu için parlaklığı fazla B, C negatif oldukları için parlaklıkları az

5. $B=C>A$ çünkü B ve C bir aradadır A ise başka yerdedir

Soru 7

Kategori 1 (Doğru Cevaplar)

1. 1, 2 ve 3'ten geçen elektrik akımları eşittir çünkü ampuller seri bağlanmıştır.

2. $1=2=3$ seri bağlamada aynıdır

3. $1=2=3$, aynı kablo aynı elektrik

4. Seri bağlandığı için $i_1 = i_2 = i_3$

5. $1=2=3$ yan yana bağlı olunca eşit
6. Hepsi aynı, kablo aynı olduğu için
7. $1=2=3$ yan yana olunca hepsi aynı
8. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü seri bağlamada hepsi aynı
9. $1=2=3$ çünkü seri bağlama
10. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü seri bağlamadır
11. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü seri bağlama olursa akım aynı olur
12. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü seri bağlamada akım eşittir
13. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü aynı kablo üzerinde akım aynı
14. Bence hepsi eşittir çünkü hepsi aynı kablo üstünde
15. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü aynı kablo seri bağlamadır
16. $i_1 = i_2 = i_3$ lambalar aynı kabloda
17. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü seri bağlamadır
18. Eşittir çünkü hepsi aynı kablodadır
19. Akımlar aynıdır çünkü aynı kablo üzerinde bulunuyorlar
20. $i_1 = i_2 = i_3$ seri bağlama olduğu için
21. Seri bağlamadır akım aynıdır
22. Eşittir çünkü ampuller seri
23. Seri bağlama olduğu için $i_1 = i_2 = i_3$

Kategori 2 (Zayıflayan Akım Yanılgısı)

1. $1=3>2$ 1 ve 3 aynı anda elektrik alır, 2 noktasının iki yanında ampul olduğu için az elektrik alır
2. $1>2>3$ çünkü akım 1'den geçtikten sonra azalır
3. $1=3>2$ çünkü akım kablolardan sırasıyla gelir
4. $1=3>2$ çünkü iki tarafında ampul olduğu için akım az oluyor
5. $1>2>3$ çünkü akım önce 1'e gelir sonra 2, sonra 3'e gelir enerji azalır
6. $2>3>1$ en çok akımı 2 alır sonra 3 lambaların parlaklığı fazla olduğu için
7. $1>2>3$ arada ampul var elektrik azalır
8. $1>2>3$ çünkü + uçtan akım gelir ve gittikçe azalır
9. $1=3>2$ çünkü akım önce 1 ve 3'e geliyor sonra azalıyor
10. $1=3>2$ i_1 ve i_3 'teki akımlar bir şeye temas etmeden gittiği için akımı fazladır

11. $1=3>2$ 1. Ve 3. konumda zayıflama yok ama 2. konuma gelene kadar elektrik kullanılıyor
12. $1=3>2$ ampuller elektriği azaltır
13. $i_1>i_2>i_3$ çünkü akım git gide azalıyor
14. $1=3>2$ çünkü ampuller elektriği kullanır i_2 en küçük olur
15. $i_1>i_2>i_3$ çünkü akım git gide azalıyor
16. $1=3>2$ çünkü 1 ve 3'den sonra elektriği azalır
17. $3=1>2$ çünkü ikiden önce lambalar var
18. $1=3>2$ 1, ve 3 eşittir çünkü ikisi de aynı yerdedir 2 küçüktür çünkü ampullerin arasındadır
19. $2>1=3$ çünkü 2 noktası iki ampulün arasında 1 ve 3 kenardadır
20. $2>1=3$ iki ampulün ortasında olduğu için 2 daha büyüktür
21. $1=3>2$, A ile B'den enerji geçmez bu yüzden iki azdır
22. $1=3>2$ sebep çünkü enerji gittikçe azalıyor
23. $i_1=i_3>i_2$ çünkü akımı ampuller kullanır sonra 2'ye gelir
24. $1=3>2$ direnç önüne gelince akım azalır
25. $1=3>2$ çünkü lamba elektriği azaltıyor
26. $2>1=3$, pil az olduğu için akım 2 numaraya gelmez
27. $1>2>3$ çünkü enerji azalıyor
28. $2>1>3$ en çok i_2 'ye ışık gittiği için en büyük o, en küçük i_3
29. $1>2>3$ azalır çünkü iki tane ampul var
30. $i_1>i_2>i_3$ çünkü ampullerde direnç var akım azalır
31. A ve B ampulünden geçen enerji direnç yüzünden azalır
32. $i_1>i_2>i_3$ çünkü elektrik diğerlerine gidene kadar zayıflar
33. $i_1>i_2>i_3$ akım azaldığı için
34. $1>2>3$ çünkü 1'den 2'ye sonra 3'e geçerken dirence uğrar
35. $i_1>i_2>i_3$ çünkü akım dirence gidince azalır
36. $i_1>i_2>i_3$ çünkü ışık önce 1'e geliyor
37. $i_1>i_2>i_3$ çünkü ışık önce i_1 'den başlıyor
38. $1>2>3$ çünkü ışık önce 1'e sonra 2'ye sonra 3'e ulaşıyor
39. $1>2>3$ çünkü ışık önce 1'e sonra 2'ye sonra 3'e ulaşıyor, çünkü ışık geçerken dirence uğrar

40. $1>2>3$ çünkü ışık hareket ederken dirence uğrar
41. $1>2>3$ çünkü akım azalıyor
42. $1>i_2>i_3$ akım önce oradan gelir
43. $i_3>i_2>i_1$ çünkü akım önce eksiden gelir
44. $i_1>i_2>i_3$, ilk geldiği için i_1 en fazla olur
45. $i_1>i_2=i_3$ çünkü elektrik akımı ampullerden geçince azalır
46. $i_3>i_1>i_2$ çünkü pile ne kadar uzaksa akım o kadar az

Kategori 3 (Görgül Kural)

1. $1=2=3$ lambaya yakınlık derecesi aynıdır
2. $1>2>3$ güç kaynağına yakın olandan uzak olana doğru olur
3. $i_1>i_2>i_3$ çünkü i_1 pile daha yakındır
4. $i_2>i_3=i_1$ çünkü i_2 pile en yakındır
5. $i_1=i_3>i_2$ çünkü pile yakın oldukları için onlara daha çabuk elektrik gider
6. $i_1>i_2>i_3$ pile yakın olanın akımı fazladır
7. Pozitif taraftan elektrik giderse $1>2>3$ olur negatif taraftan giderse eğer $3>2>1$ olur
8. $2>1=3$ çünkü pile yakın olanda akım fazla
9. 2 en büyüktür 1 ve 3 eşit çünkü iki pilin tam karşısında
10. $i_1=i_3>i_2$ gelen akım önce 1 ve 3'e dağıtılır diye
11. $i_1=i_3>i_2$ çünkü elektrik önce 1 ve 3'e gelir
12. $i_2>i_3=i_1$ çünkü 2 noktası enerji kaynağına en yakındır
13. En büyük i_2 'dir pile en yakın olduğu için
14. 1 ve 3 daha çok akım alır 2 pile en uzak olduğu için en az alır
15. i_1, i_3 en fazla akım alır çünkü ana pil yakındır

Kategori 4

1. Aynıdır çünkü akım farklı olsa ampul patlayabilirdi

Soru 8

Kategori 1 (Doğru Cevaplar)

1. $i_1=i_2=i_3$ çünkü hepsi paralel bağlanmıştır.
2. $i_1=i_2=i_3$
3. $i_1=i_2=i_3$ çünkü kablolar paralel
4. $i_1=i_2=i_3$

5. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü eşit olurlar.
6. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü kollar birbirine paraleldir.
7. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü paraleldir.
8. $i_1 = i_2 = i_3$
9. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü ampuller paralel bağlıdır.
10. $i_1 = i_2 = i_3$ eşittir çünkü ampuller paraleldir.
11. paralel olanlar birbirine eşittir $i_1 = i_2 = i_3$
12. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü ampuller üst üste
13. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü hepsi paralel bağlanmış.
14. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü ampuller üst üste
15. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü hepsi paraleldir.
16. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü paralel bağlama olunca hepsi eşit olur.
17. Bu devre paralel devreye örnek olduğu için akımlar aynı
18. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü ampuller paralel
19. $i_1 = i_2 = i_3$
20. Hepsi eşittir çünkü hepsi farklı koldadır.
21. Paralel bağlamadır hepsi eşittir.
22. $i_1 = i_2 = i_3$ paralel olunca eşit olur.
23. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü kablolar üst üste
24. $i_1 = i_2 = i_3$ eşittir çünkü ampuller paraleldir çünkü kablolar paralel
25. Akımlar eşit çünkü paralel bağlama
26. i_1, i_2, i_3 akımları birbirine eşittir çünkü i_1, i_2, i_3 paraleldir.
27. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü paralel bağlamada eşittir.

Kategori 2 (Paylaşılan Akım Yanılgısı)

1. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü akım ampullere paylaştırılır
2. $i_1 = i_2 = i_3$ kaç tane ampul varsa akımı paylaşırlar
3. Hepsi eşittir çünkü pilden gelen akım ampullere paylaşılarak gelir
4. Hepsinin akımı eşit çünkü üç tane var paylaşıyorlar

Kategori 3 (Görgül Kural)

1. $i_1 > i_2 > i_3$ birinci ampul daha çok ışın verir çünkü pile yakın
2. $i_1 > i_2 > i_3$ pile yakınlık sırasına göre akım çok olur
3. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü pile yakınlık önemli
4. $i_1 > i_2 > i_3$ pile en yakın olandan en uzak olana doğru sıralama yapılır
5. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü pile daha yakın olana çok elektrik gittiği için
6. $i_1 > i_2 > i_3$, i_1 pile daha yakın olduğu için
7. $i_1 > i_2 > i_3$ pile ne kadar yakın olursa akım o kadar fazla oluyor
8. $i_1 > i_2 > i_3$ pile uzaklığa bakılır
9. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü pile yakın olana daha çok gider
10. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü enerjiye ne kadar yakın olursa akım o kadar fazla oluyor
11. Pile yakın olana daha çok akım verilir $i_1 > i_2 > i_3$
12. Pile yakın olan parlak olur
13. Pile yakın olanın elektriği iyi olur $i_1 > i_2 > i_3$
14. $i_1 > i_2 > i_3$ pile yakın olursa parlaklık çok oluyor
15. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü i_1 pile daha yakındır
16. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü pile uzaklığa bakarız
17. $i_1 > i_2 > i_3$ i_1 yakın olduğu için en fazla i_3 uzak olduğu için en azdır
18. $1 > 2 > 3$ çünkü pile ne kadar yakın olursa ışık o kadar parlak olur
19. $1 > 2 > 3$ akım önce 1'e gelir sonra 2, sonra 3 çünkü pile yakın olan çabuk gelir
20. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü pile en yakın i_1 sonra i_2 sonra i_3
21. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü i_3 i_1 ' göre pile daha uzaktır.
22. $i_1 > i_2 > i_3$, i_2 ve i_3 daha azdır çünkü pile daha uzak oldukları için

Kategori 4 (Bölgesel Muhakeme)

1. $i_3 = i_2 > i_1$ çünkü iki kere akım ayrılıyor
2. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü akım iki kere kollara ayrıldığı için 2 ve 3 küçük olur.
3. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü akım dağılır i_1 büyük olur sonra bir daha dağılır $i_2 = i_3$ olur
4. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü i_1 'de ayrılmış ama i_2 ve i_3 'te bir daha ayrılmış
5. $i_1 > i_2 = i_3$ i_1 de yarıya sonra çeyreğe düşer
6. $i_1 > i_2 = i_3$ iki kere ayrıldığı için
7. $i_1 > i_2 > i_3$ çünkü gelen akım önce i_1 'e dağıtılır.
8. $i_1 > i_2 = i_3$, i_1 farklı bir bağlantıda diğerleri farklı bir bağlantıda olduğu için

9. $i_1=0,6$ amper $i_2=0,3$ amper $i_3=0,3$ amper çünkü akım iki kere bölünüyor
10. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü akım ayrılıyor
11. $i_1 > i_2 = i_3$ akım iki defa kollarda ayrılır çünkü
12. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü i_1 0,6 i_2 0,3 ve i_3 'te 0,3 olur
13. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü elektrik iki kere dağılıyor
14. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü i_1 'de iki tane kablo varken sonra üç tane kablo oluyor
15. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü iki defa ayrılmış
16. $i_1 > i_2 = i_3$ akım iki kere yarıya düşer
17. $i_1 > i_2 = i_3$ i_1 yarıya i_2 ve i_3 çeyreğe düşer
18. $i_1 > i_2 = i_3$ i_1 'den sonra ikiye bölündüğü için
19. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü elektrik ilk bölümde ikiye ayrılır sonra bir daha ikiye ayrılır
20. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü büyük elektrik devresinde bölünürken yarısı sonra çeyrek oluyor
21. i_1 birinci dikdörtgende olduğu için en büyük i_2 ve i_3 ikinci dikdörtgende oldukları için küçüktür
22. i_1 en fazla akımı çeker çünkü ana kablo yakındır sonra i_2 ve i_3 ayrıldığı için az olurlar
23. $i_1 > i_2 = i_3$, i_1 çok ışılt verir çünkü i_2 ve i_3 i_1 'in yarısını alır
24. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü i_1 'in enerjisi ikiye ayrılıyor

Kategori 5

1. i_1, i_2, i_3 çünkü küçüklerin ısısı fazladır
2. i_1, i_2, i_3 çünkü küçüklerin ısısı daha fazladır
3. $i_1 = i_2 = i_3$ çünkü hepsine aynı anda elektrik gider
4. $i_2 > i_3 > i_1$ çünkü i_1 eksi yüklü, i_3 eksi yüklü, i_2 artı yüklü
5. $i_3 > i_1 = i_2$ çünkü i_1 'deki akım düz geçer, i_2 düz geçer, i_3 zıt geçer
6. $i_3 > i_2 > i_1$ çünkü kablolar ne kadar azsa akım o kadar fazla
7. $i_1 > i_2 = i_3$ çünkü akım ayrılıyor
8. $i_1 > i_2 = i_3$ akımın yolunu izleriz
9. $i_1 < i_2 = i_3$ çünkü elektrik kollara bölünür

Ek 6 Açık Uçlu Sorularla Tespit Edilen Kavram Yanılgıları

Kavram Yanılgıları	Sorular								Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	KY1		+						
	KY2								
	KY3					+	+		
	KY4	+	+	+		+		+	
	KY5		+			+	+	+	
	KY6		+			+			
	KY7							+	
	KY 8	+	+	+					
	Toplam	2	4	1	2	0	4	2	3

Kavram Yanılgıları	
KY 1	Güç çeken model
KY 2	Çarpışan akımlar modeli
KY 3	Zayıflayan akım modeli
KY 4	Paylaşılan akım modeli
KY 5	Görgül Kural yanılgısı
KY 6	Güç kaynağının sabit akım olarak algılanması
KY 7	Bölgesel muhakeme yanılgısı
KY 8	Paylaşılan Enerji Yanılgısı

Ek 7 Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi

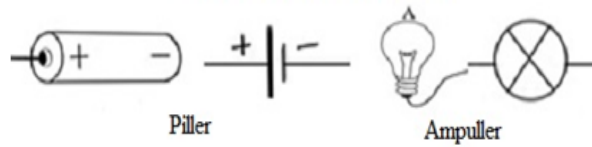
BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ ÜÇ AŞAMALI KAVRAM YANILGISI TANI TESTİ

ADI SOYADI:
OKULU:
SINIFI:
CİNSİYETİ: ☐ Erkek ☐ Kız

Talimatlar

- Sınavı başlamadan önce yukarıdaki bilgileri doldurarak cinsiyetinizi işaretleyiniz.
- Bütün soruları doğru bir şekilde doldurmaya özen gösteriniz ve soruların her üç aşamasını da doldurduğunuzdan emin olunuz.
- Devrelerde kullanılan piller ve ampuller özdeştir.

Sınavda Kullanılan Semboller

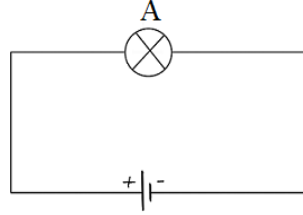


SORULAR

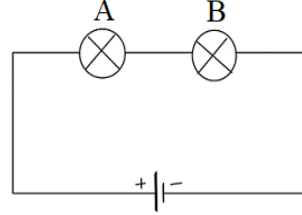
1.1. Şekil 1’deki A ampulüne seri olarak özdeş B ampulü Şekil 2’deki gibi bağlanıyor.

A ampulünün parlaklığı nasıl değişir?

- A) A ampulünün parlaklığı artar.
- B) A ampulünün parlaklığı değişmez.
- C) A ampulünün parlaklığı azalır.



Şekil 1



Şekil 2

1.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

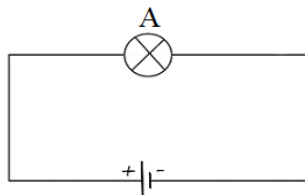
- A) Akım ampuller tarafından eşit olarak paylaşılır.
- B) Ampuller enerjiyi paylaşır.
- C) Seri bağlı elektrik devresinde ampul sayısı arttıkça parlaklık azalır.
- D).....

1.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan;

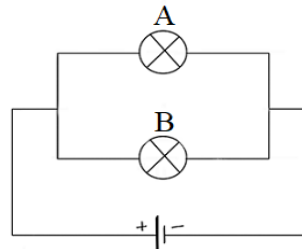
- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

2.1. Şekil 3’teki A ampulüne paralel olarak özdeş B ampulü Şekil 4’teki gibi bağlanıyor. A ampulünün parlaklığı nasıl değişir?

- A) A ampulünün parlaklığı artar.
- B) A ampulünün parlaklığı değişmez
- C) A ampulünün parlaklığı azalır.



Şekil 3



Şekil 4

2.2. Yukarıda verdiğim cevabın nedeni:

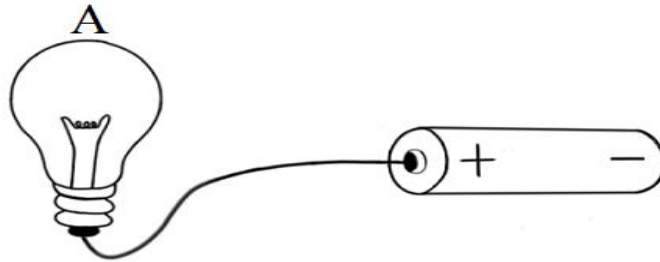
- A) Akım ampuller tarafından eşit olarak paylaşılır.
- B) Paralel bağlı elektrik devresinde ampul sayısındaki artış parlaklığı değiştirmez.
- C) Ampul pile ne kadar yakın olursa üzerinden geçen elektrik akımı da o kadar çok olur.
- D) Pil aynı olduğu için verdiği akım değişmez.
- E) Ampuller enerjiyi paylaşır.
- F).....

2.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan;

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

3.1. Şekil 5’te gösterilen elektrik devresinde A ampulü ışık verir mi?

- A) Evet, ışık verir.
- B) Hayır, ışık vermez.



Şekil 5

3.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

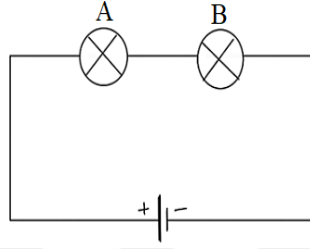
- A) Pil ve ampul kablo yardımıyla temas halindedir.
- B) Ampulden akım geçmesi için pilin “-“ kutbundan ampulün yan tarafındaki metal kısma bir tel bağlanmalıdır.
- C) Pilin hem “+” hem de “-“ kutbu ampulle temas etmelidir.
- D).....

3.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan;

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

4.1. Şekil 6’da gösterilen elektrik devresinde A ve B ampulleri ışık vermektedir. Bir süre sonra B ampulü patlıyor. B ampulü patladıktan sonra A ampulünün parlaklığı nasıl değişir?

- A) A ampulünün parlaklığı azalır.
- B) A ampulünün parlaklığı değişmez.
- C) A ampulünün parlaklığı artar.
- D) A ampulü söner.



Şekil 6

4.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

A) Seri bağlamada, seri bağlı ampullerden biri patlayınca yanındaki ampule giden akım kesilir.

B) Akım ampuller tarafından eşit olarak paylaşılır.

C) Pil ile A ampulü bağlantılıdır.

D) Pil devreden bağımsız olarak sabit akım sağlar.

E).....

4.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan;

A) Eminim.

B) Emin değilim.

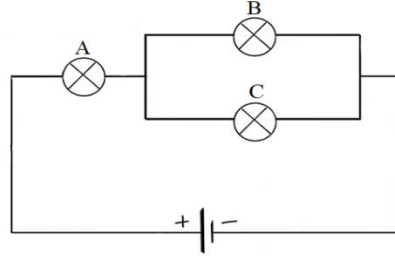
5.1. Şekil 7’de gösterilen elektrik devresinde özdeş A, B, C ampullerinin parlaklıklarını kıyaslayınız.

A) $A=B=C$

B) $A>C>B$

C) $A>B>C$

D) $A>B=C$



Şekil 7

5.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

A) Ampul pile ne kadar yakın olursa üzerinden geçen elektrik akımı da o kadar çok olur.

B) Pil bağlandığı devreden bağımsız olarak her zaman aynı akımı verir.

C) Akım devre elemanları tarafından kullanıldığı için zayıflayarak yol alır.

D) Ana kol üzerinden gelen akım, iki kola ayrılır.

E) Elektrik devresinde ampuller elektrik akımını paylaşır.

F).....

5.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan;

A) Eminim.

B) Emin değilim.

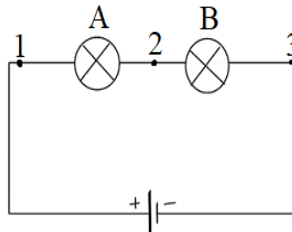
6.1. Şekil 8’de gösterilen elektrik devresinde; 1, 2 ve 3 noktalarından sırasıyla i_1 , i_2 ve i_3 akımları geçmektedir. Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 akımlarının büyüklüklerini kıyaslayınız.

A) $i_1 = i_3 > i_2$

B) $i_1 > i_2 > i_3$

C) $i_1 = i_2 = i_3$

D) $i_2 > i_1 = i_3$



Şekil 8

6.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

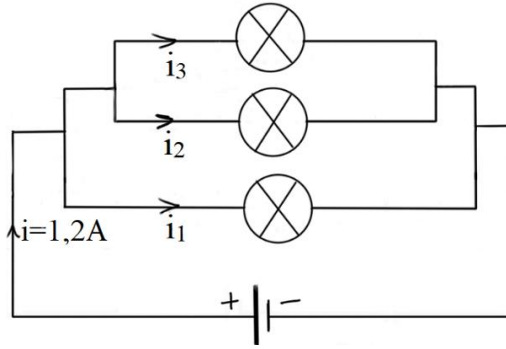
- A) Seri bağlı devrelerde akım her yerde aynıdır.
- B) Akım devre elemanları tarafından kullanıldığı için zayıflayarak yol alır.
- C) Ampul pile ne kadar yakın olursa elektrik akımı da o kadar çok olur.
- D).....

6.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan;

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

7.1. Şekil 9’da gösterilen elektrik devresinde ana koldaki akım 1,2 amper olarak ölçülüyor. Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 akımlarının büyüklüklerini kıyaslayınız.

- A) $i_1 > i_2 = i_3$
- B) $i_1 > i_2 > i_3$
- C) $i_1 < i_2 = i_3$
- D) $i_1 = i_2 = i_3$



Şekil 9

7.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- A) Akım ilk kol ayrımında iki kola ayrıldıktan sonra ikinci kol ayrımında tekrar iki kola ayrılır.
- B) Paralel bağlı devrelerde akım her kolda aynıdır.
- C) Ampul pile ne kadar yakın olursa üzerinden geçen elektrik akımı da o kadar çok olur.
- D)

7.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaplardan;

- A) Eminim.
- B) Emin değilim.

Ek 8 Üç Aşamalı Tanı Testi Cevap Anahtarı

1.1) C	2.1) B	3.1) B	4.1) D	5.1) D	6.1) C	7.1) D
1.2) C	2.2) B	3.2) B	4.2) A	5.2) D	6.2) A	7.2) B
1.3) A	2.3) A	3.3) A	4.3) A	5.3) A	6.3) A	7.3) A



Ek 9 Aşamalara Göre Öğrencilerin Seçtikleri Kavram Yanılgıları

Kavram Yanılgıları	Soru Cevapları (Sadece İlk Aşama)		Toplam
	KY.1	3. 1. a	1
	KY.2	3. 1. b	1
	KY.3	5. 1. d, 6. 1 b	2
	KY.4	1. 1. c, 2. 1. c, 4. 1 c, 5. 1. a	4
	KY.5	2. 1. c, 5. 1 d, 7. 1 b	3
	KY.6	2. 1. b, 4. 1. b, 5. 1. a	3
	KY.7	7. 2. a	1
Kavram Yanılgıları	Soru Cevapları (Sadece İlk İki Aşama)		Toplam
	KY.1	(3. 1. a, 3. 2. a) (4. 1. b, 4. 2. c)	2
	KY.2	(3. 1. b, 3. 2. c)	1
	KY.3	(5. 1. d, 5. 2. c) (6. 1. b, 6. 2. b) (6. 1. a, 6. 2. b)	3
	KY.4	(1. 1. c, 1. 2. a) (2. 1. c, 2. 2. a) (4. 1. c, 4. 2. b) (5. 1. a, 5. 2. e)	4
	KY.5	(2. 1. c, 2. 2. c) (5. 1. d, 5. 2. a) (6. 1. a, 6. 2. c) (6. 1. d, 6. 2. c) (7. 1. b, 7. 2. c)	5
	KY.6	(2. 1. b, 2. 2. d) (4. 1. b, 4. 2. d) (5. 1. a, 5. 2. b)	3
	KY.7	(7. 1. a, 7. 2. a)	1
Kavram Yanılgıları	Soru Cevapları (Üç Aşama)		Toplam
	KY.1	(3. 1. a, 3. 2. a, 3. 3. a) (4. 1. b, 4. 2. c, 4. 3. a)	2
	KY.2	(3. 1. b, 3. 2. c, 3. 3. a)	1
	KY.3	(5. 1. d, 5. 2. c, 5. 3. a) (6. 1. b, 6. 2. b, 6. 3. a) (6. 1. a, 6. 2. b, 6. 3. a)	3
	KY.4	(1. 1. c, 1. 2. a, 1. 3. a) (2. 1. c, 2. 2. a, 2. 3. a) (4. 1. c, 4. 2. b, 4. 3. a) (5. 1. a, 5. 2. e, 5. 3. a)	4
	KY.5	(2. 1. c, 2. 2. c, 2. 3. a) (5. 1. d, 5. 2. a, 5. 3. a) (6. 1. a, 6. 2. c, 6. 3. a) (6. 1. d, 6. 2. c, 6. 3. a) (7. 1. b, 7. 2. c, 7. 3. a)	5
	KY.6	(2. 1. b, 2. 2. d, 2. 3. a) (4. 1. b, 4. 2. d, 4. 3. a) (5. 1. a, 5. 2. b, 5. 3. a)	3
	KY.7	(7. 1. a, 7. 2. a, 7. 3. a)	1

Ek 10 Üç Aşamalı Test Sonucunda Elde Edilen Ham Veriler

1		Cinsiyet	S.1.1	S.1.2	S.1.3	S.2.1	S.2.2	S.2.3	S.3.1	S.3.2	S.3.3
2	No. 1	1	B	C	A	B	B	A	B		A
3	No. 2	0	C	C	A	A		A	B	C	A
4	No. 3	0	C	C	A	B	B	A	B	C	B
5	No. 4	0	C	C	A	A		A	A	A	B
6	No. 5	0	C	C	B	C	A	A	A	B	A
7	No. 6	0	A	B	A	A	C	A	A	A	A
8	No. 7	1	A	C	A	B	D	A	B	B	A
9	No. 8	0	B	B	A	B	B	B	B	B	A
10	No. 9	1	B	A	B	A	C	A	A	A	A
11	No. 10	1	B	C	B	B	D	B	B	C	A
12	No. 11	1	B	C	A	C	B	A	A	B	A
13	No. 12	0	B	A	B	C	C	A	B	C	A
14	No. 13	1	A	C	B	C	A	A	A	B	B
15	No. 14	1	C	A	A	A	B	A	B	B	A
16	No. 15	0	C	B	A	A	C	B	B	A	B
17	No. 16	0	C	C	B	B	B	A	B	A	B
18	No. 17	0	A	B	A	A	C	A	B	C	A
19	No. 18	0	C	B	B	C	C	A	B	A	A
20	No. 19	1	C	C	A	B	B	B	B	C	A
21	No. 20	0	C	A	A	B	D	B	A	A	A
22	No. 21	0	C	C	A	B	B	A	B	C	A
23	No. 22	1	C	A	A	C	E	A	A	C	A
24	No. 23	1	C	C	A	C	E	A	A	A	A
25	No. 24	1	C	D	A	B	B	A	A	D	D
26	No. 25	1	C	C	A	B	A	B	B	C	A
27	No. 26	1	A	A	A	A	A	A	B		A
28	No. 27	1	C	C	A	B	A	A	B	B	A
29	No. 28	1	B	A	A	B	A	B	B	C	B
30	No. 29	0	C	B	A	B	B	A	A	A	A
31	No. 30	0	C	C	A	B	B	A	B	C	B
32	No. 31	1	A	A	A	A	B	A	B	B	A
33	No. 32	0	A	B	A	B	A	A	B	C	A
34	No. 33	0	C	C	A	B	B	A	B		A
35	No. 34	0	C	C	A	B	B	A	B	C	A
36	No. 35	0	C	C	A	B	B	A	B	D	A
37	No. 36	1	C	B	A	A	E	A	B	C	A
38	No. 37	1	C	B	A	C	E	A	B	B	A
39	No. 38	0	B	A	A	B	A	A	B	D	A
40	No. 39	0	B	A	A	A	B	A	B	B	A

41	No. 40	1 C	C	A	B	B	A	B	B	A
42	No. 41	1 C	C	A	B	B	A	B	C	B
43	No. 42	0 C	C	A	B	C	A	A	B	A
44	No. 43	1 C	C	A	B	B	B	B	B	A
45	No. 44	0 A	C	A	B	C	A	A	A	A
46	No. 45	1 A	A	A	B	C	B	B	C	B
47	No. 46	0 C	C	A	B	D	A	B	B	A
48	No. 47	0 A		A	B	E	A	B	C	A
49	No. 48	1 A	C	A	C	E	B	A	C	A
50	No. 49	0 A	A	A	A	A	A	A	A	B
51	No. 50	1 A	A	B	A	D	A	A	B	A
52	No. 51	1 C	C	A	B	E	A	A	C	A
53	No. 52	0 C	B	B	A	C	B	A	C	A
54	No. 53	1 C	B	A	B	B	A	A	B	A
55	No. 54	1 C	B	A	B	B	A	A	A	A
56	No. 55	1 C	A	A	B	B	A	B	C	A
57	No. 56	1 A	A	B	B	C	B	B	C	B
58	No. 57	1 A	C	B	B	D	B	B	B	A
59	No. 58	1 B	C	A	B	C	A	B	B	A
60	No. 59	1 C	C	A	B	B	A	A	A	A
61	No. 60	0 C	A	A	C	A	A	B	B	A
62	No. 61	0 C	A	A	C	E	A	B	B	B
63	No. 62	0 A	A	B	B	B	A	A	C	A
64	No. 63	0 C	C	B	B	B	B	B	C	A
65	No. 64	1 C	A	A	B	B	A	B	C	A
66	No. 65	0 B		A	B	C	A	A		A
67	No. 66	0 C	A	A	B		B	B	C	B
68	No. 67	0 A		A	A	B	A	B	C	A
69	No. 68	0 C	C	A	B	B	A	B	C	A
70	No. 69	0 B	C	A	C	C	A	A	A	A
71	No. 70	1 C	A	A	C	E	A	B	B	A
72	No. 71	0 B	C	A	A	B	A	B	C	A
73	No. 72	1 C	B	A	C	A	A	B	C	A
74	No. 73	0 C	C	A	B	B	A	B	B	A
75	No. 74	1 C	C	A	B	A	A	B	C	A
76	No. 75	0 C	C	A	B	B	A	B	C	B
77	No. 76	0 C	C	A	B	B	A	A	A	A
78	No. 77	1 B	C	A	C	B	A	B	C	A
79	No. 78	1 C	C	A	C	E	A	B	C	A
80	No. 79	0 C	C	A	B	B	B	A	A	A
81	No. 80	0 C	C	A	B	B	A	A	A	A

82	No. 81	0	C	C	A	B	B	A	B	D	A
83	No. 82	0	A	C	A	B	A	A	B	C	A
84	No. 83	1	B	B	A	C	E	B	B	C	A
85	No. 84	1	B	D	A	B	A	A	A	A	A
86	No. 85	0	B	C	A	C	D	A	A	A	A
87	No. 86	1	C	B	A	B	A	A	B	C	A
88	No. 87	0	C	C	A	B	B	A	A	A	A
89	No. 88	1	C	C	A	A	C	A	B	C	A
90	No. 89	1	C	C	A	B	B	A	B	B	A
91	No. 90	0	A	B	B	A	B	A	A	C	B
92	No. 91	1	C	C	A	B	B	B	B	C	A
93	No. 92	0	B	A	B	B	B	A	B	C	A
94	No. 93	0	C	C	B	A	D	B	B	C	B
95	No. 94	1	B	A	B	C	B	A	A	B	B
96	No. 95	1	B	B	B	A	E	A	B	C	A
97	No. 96	1	C	D	A	B	B	A	B	C	A
98	No. 97	1	A	B	B	A	E	A	A	C	A
99	No. 98	1	C	B	A	C	B	A	B	B	A
100	No. 99	1	C	A	A	B	B	B	B	C	A
101	No. 100	0	C	C	A	A	B	A	B	C	A
102	No. 101	1	C	C	A	A	B	A	B	C	A
103	No. 102	1	C	C	A	C	E	A	A	A	B
104	No. 103	1	C	C	A	B	B	A	B	B	A
105	No. 104	1	A	C	A	B	B	A	A	A	A
106	No. 105	0	C	C	A	B	B	A	B	C	A
107	No. 106	0	C	A	A	B	C	B	B	C	A
108	No. 107	0	C	A	B	B	E	B	B	C	A
109	No. 108	0	C	A	A	B	C	B	A	C	A
110	No. 109	0	C	A	A	B	C	B	B	B	A
111	No. 110	1	B	C	B	A	E	B	A	C	A
112	No. 111	1	A		A	B	B	A	B	C	A
113	No. 112	1	B	A	A	B	C	B	B		A
114	No. 113	0	B	A	A	B	B	A	B		A
115	No. 114	1	C	C	A	B	B	A	B	D	A
116	No. 115	0	C		A	B	D	B	A	A	B
117	No. 116	1	C	B	A	B	B	B	B	B	A
118	No. 117	0	A	C	A	C	C	B	A	B	B
119	No. 118	0	C	C	A	B	B	A	B	B	B
120	No. 119	1	C	C	A	B	B	A	B	C	A
121	No. 120	1	A	D	A	B	B	A	B	B	A

122	No. 121	1 C	A	A	B	D	B	A	A	B
123	No. 122	0 A	C	A	B	B	B	A	A	B
124	No. 123	1 A	B	A	A	C	A	A	A	A
125	No. 124	1 B	C	A	A	F	B	A	A	A
126	No. 125	1 B	A	A	B	D	B	B	B	A
127	No. 126	1 B	A	A	B	B	A	B	C	A
128	No. 127	1 C	C	B	B	B	B	B	C	B
129	No. 128	1 B	B	A	B	E	A	B	C	A
130	No. 129	1 C	C	A	B	B	A	B	C	A
131	No. 130	1 C	C	B	B	A	A	A	A	B
132	No. 131	0 C	B	A	B	B	B	B	B	A
133	No. 132	0 C	C	A	B	B	A	B	C	B
134	No. 133	0 C	C	A	B	B	A	B	B	A
135	No. 134	0 C	C	A	B	A	A	B	B	A
136	No. 135	0 B	A	A	B	B	B	B	C	A
137	No. 136	1 A	A	A	A	D	A	A	A	A
138	No. 137	0 C	A	A	B	E	A	A	D	B
139	No. 138	1 C	C	B	B	D	A	A	B	A
140	No. 139	0 C	C	A	C	B	A	A	A	A
141	No. 140	1 C	B	A	B	B	A	B	C	A
142	No. 141	1 C	C	A	B	B	A	B	C	A
143	No. 142	0 C	C	A	C	D	A	A	A	A
144	No. 143	0 C	C	A	B	B	A	B	B	A
145	No. 144	1 C	A	A	B	B	A	B	B	A
146	No. 145	1 C	B	A	B	B	A	B	C	A
147	No. 146	0 C		A	B	B	A	B	B	A
148	No. 147	0 C	C	A	B	B	A	A	A	A
149	No. 148	0 C	C	A	B	B	A	B	C	A
150	No. 149	1 C	B	A	A	E	A	B	C	A

İZİN BELGELERİ

Ek 11 Bingöl MEM Uygulama İzin Formu



T.C.
BİNGÖL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-48605746-44-49704159
Konu : Anket Uygulama izni
(Mahsum DEMİRTAŞ)

16.05.2022

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 20/01/2020 tarihli ve 81576613-10.06.02-E.1563890 sayılı (2020/2) Genelgesi.
b) Bingöl Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünün 23/09/2021 tarihli ve 48605746-44-E.32792794 sayılı Valilik Onayı.
c) Fırat Üniversitesi Rektörlüğü, Genel Sekreterliğinin 19/04/2022 tarihli ve E-11611387-044-171740 sayılı yazısı.

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Programı Öğr. Üyesi Doç. Dr. Haki PEŞMAN'ın danışmanlığını yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Mahsum DEMİRTAŞ'ın "**Ortaokul Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleriyle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi**" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüz Genç İlçesi Mevlana Ortaokulu, İnönü Ortaokulu ve Borsa İstanbul Atatürk Ortaokulunda öğrencilere yönelik olarak uygulanması ilgil (c) yazı ile talep edilmiş olup, söz konusu tez çalışmasının ilgil (b) Valilik Onayı ile görevlendirilen Müdürlüğümüz "Araştırma Değerlendirme Komisyonu"na incelenmiş ve yapılan inceleme sonucunda ilgil (a) Genelge esaslarına aykırı olmadığı ekte sunulan Araştırma Değerlendirme Formu ile tespit edilmiştir.

Buna göre; bir nüshası ekte sunulmuş olan yüksek lisanslı tez çalışmasının Müdürlüğümüz Genç İlçesi Mevlana Ortaokulu, İnönü Ortaokulu ve Borsa İstanbul Atatürk Ortaokulunda öğrencilere yönelik olarak uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Muhittin BULUT
Müdür a.
Şube Müdürü

EK:

- 1-Yazı ve Anket Formları (1 Tomar)
2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)

OLUR

Abdulhaluk ÇAKAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür V.

Ek 12 Genç MEM Uygulama İzin Formu



T.C.
GENÇ KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-61978601-44-50195883
Konu : Anket Uygulama İzni
(Mahsum DEMİRTAŞ)

24.05.2022

FIRAT ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE (Genel Sekreterlik)

- İlgi** a) Fırat Üniversitesi Rektörlüğü, Genel Sekreterliğinin 19/04/2022 tarihli ve E-11611387-044-171740 sayılı yazısı.
b) Bingöl Valiliği, İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 16/05/2022 tarihli ve E-48605746-44-49704159 sayılı Valilik Onayı.

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Programı Öğr. Üyesi Doç. Dr. Haki PEŞMAN'ın danışmanlığını yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Mahsum DEMİRTAŞ'ın "Ortaokul Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleriyle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi" konulu tez çalışmasını Müdürlüğümüz Genç İlçesi Mevlana Ortaokulu, İnönü Ortaokulu ve Borsa İstanbul Atatürk Ortaokulunda öğrencilere yönelik olarak uygulanması ilgi (b) Valilik Onayı ile uygun görülmüş olup; sözkonusu Onay ile İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından mühürlenmiş uygulanacak anket formlarının birer örneği ilişikte gönderilmiştir.

Bilimsel veri toplamak amacıyla ekte gönderilen anket çalışmasının tamamlanmasından itibaren en geç 30 gün içerisinde, CD'ye kayıtlı olarak bir örneğinin ilişikte gönderilen (Ek-1) form ile birlikte Valiliğimize (İl Milli Eğitim Müdürlüğüne) gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Muhammet ERDEMOĞLU
Müdür a.
Şube Müdürü

EK:

- 1-Valilik Onayı (1 Sayfa)
- 2-Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
- 3-Anket Formu (1 Tomar)
- 4-Taahhütname Tutanağı (1 Sayfa)

DAĞITIM:

Tüm Ortaokul Müd.

Ek 13 Etik Kurul Beyannamesi



SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL KARARI

TOPLANTI TARİHİ	TOPLANTI SAYISI	KARAR NO	ÇALIŞMACILARIN ADI SOYADI
23.11.2021	23	23	Sorumlu Araştırmacı : Doç. Dr. Haki PEŞMAN Yardımcı Araştırmacı: Mahsum DEMİRTAŞ

KARAR

“Ortaokul Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleriyle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi” konulu çalışma etik kurulumuzda görüşülmüş olup; çalışmanın etik kurallara uygun olduğuna oybirliğiyle karar verilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet Nuri GÖMLEKSİZ (Başkan)			
Prof. Dr. Sebahattin DEVECİOĞLU (Üye)	İzinli	Doç. Dr. Rıfat BİLGİN (Üye)	İmza
Prof. Dr. Süleyman İLHAN (Üye)	İmza	Doç.Dr. Haki PEŞMAN (Üye)	Bulunmadı
Prof. Dr. Kenan PEKER (Üye)	İmza	Doç.Dr. Yunus Emre KARAKAYA (Üye)	İmza
Prof. Dr. İrfan EMRE (Üye)	İmza	Doç.Dr. Ayşe Ülkü KAN (Üye)	İmza
Doç. Dr. Taner YILDIRIM (Üye)	İmza	Dr.Öğr. Üyesi Serkan BİÇER (Üye)	İmza
Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurul Sekreteri: Pınar ARSLAN			

Ek 14 Lisansüstü Tez Benzerlik Raporu

 FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ 1983		T.C. FIRAT ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ LİSANSÜSTÜ TEZ BENZERLİK RAPORU		FORM 20				
I - ÖĞRENCİ BİLGİLERİ								
Adı ve Soyadı	Mahsum DEMİRTAŞ		Öğrenci No:192409107					
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi							
Programı	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Bütünleşik Doktora							
II - TEZ BİLGİLERİ								
Tez Başlığı (Enstitü Tescilli)	Ortaokul Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleriyle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi							
Danışman	Doç. Dr. Haki PEŞMAN							
II. Danışman								
III - ENSTİTÜ BENZERLİK RAPORU								
Yukarıda bilgileri verilen öğrencimizin tezi, CD ortamında MSWORD ve PDF formatında vermiş olduğu kopyaları kullanılarak aşağıda belirtilen filtreler uygulanmak suretiyle TURNİTİN intihal tespit programında analiz edilmiştir: 1. Kaynaklar bölümü hariç 2. Özet ve Abstract dâhil, diğer ön bölümler hariç 3. Alıntılar dâhil 4. Benzerlik oranı %1 ve üzeri ise dâhil İntihal tespit programının ürettiği rapora göre ilgili tezin benzerlik oranı <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Tez savunma sınavından önce taranan sayfa sayısı (112)</td> <td>%22</td> </tr> <tr> <td>Tez Savunma Sınavından sonra taranan sayfa sayısı (55)</td> <td>%14</td> </tr> </table> değerlerine sahip olup Enstitümüzce uygulanan kabul edilebilir üst sınır %25'dir.					Tez savunma sınavından önce taranan sayfa sayısı (112)	%22	Tez Savunma Sınavından sonra taranan sayfa sayısı (55)	%14
Tez savunma sınavından önce taranan sayfa sayısı (112)	%22							
Tez Savunma Sınavından sonra taranan sayfa sayısı (55)	%14							
Kontrol Personeli Celal YILMAZ Bilgisayar İşletmeni	Tez, veri tabanına saklanmıştır. ☐ Saklanmamıştır. ☐	19/04/2023 İmza						
Sınav Jüri Üyesi	Düşünce:		İmza					
(Unvanı, Adı ve Soyadı)								
AÇIKLAMA								
1. Form öğrenci tarafından bilgisayar ortamında doldurulur ve üst yazı ekinde savunma sınavı jüri üyelerine gönderilir. 2. Her bir jüri üyesi bu raporu dikkate alarak Tez Bireysel Değerlendirme Formu'nda ve bu formda ilgili alanları doldurmalıdır.								
Firat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 23119 - Elazığ / TÜRKİYE		http://ebe.firat.edu.tr/		Telefon : +90 424 237 0086 Fax: +90 424 237 0087 e-posta: egtbilens@firat.edu.tr				

ÖZGEÇMİŞ

2011 Vali Muharrem Göktaoğlu Lisesi'nden mezun olma

2016 Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalından mezun olma

2020 Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana
Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programına Giriş

İLETİŞİM BİLGİLERİ

