

**KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN İLKÖĞRETİM YEDİNCİ
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ
KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI ÜZERİNDEKİ
ETKİSİ**

**THE IMPACT OF CONCEPT CARTOONS ON SEVENTH
GRADE STUDENTS' MISCONCEPTIONS ABOUT SIMPLE
ELECTRIC CIRCUITS**

Nur ATILĞANLAR

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

İlköğretim Anabilim Dalı, İlköğretim Bilim Dalı İçin Öngördüğü

Yüksek Lisans Tezi

olarak hazırlanmıştır.

2014

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne,

Nur ATILĐANLAR'ın hazırladığı “Kavram Karikat¼rlerinin İlk¼đretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerindeki Etkisi” başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **İlk¼đretim Anabilim Dalı, İlk¼đretim Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans** olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Doç. Dr. Sinan ERTEN

¼ye (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Serkan YILMAZ

¼ye

Doç. Dr. Cemil AYDOĞDU

¼ye

Doç. Dr. Deniz G¼RAY

¼ye

Yrd. Doç. Dr. İlke Önal alışkan

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri ¼yeleri tarafından 16 / 06 / 2014 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstit¼ Yönetim Kurulunca/...../..... tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Berrin AKMAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

KAVRAM KARİKATÜRLERİNİN İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Nur ATILĞANLAR

ÖZ

Bu çalışmanın amacı kavram karikatürlerinin yedinci sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışları üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma, 2011–2012 öğretim yılı güz döneminde Balıkesir'in Erdek ilçesindeki bir kamu ilköğretim okulunda eğitim gören toplam 36 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Çalışma, “Yaşamımızdaki elektrik” ünitesi “Basit elektrik devreleri” konusunda 3 hafta süreyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, eşleştirilmiş öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir.

Çalışma sırasında literatürden elde edilen Basit Elektrik Devreleri Üç Basamaklı Tanı Testinden yararlanılmıştır. Dikkatlice incelenen bu testin bir sorusuna bir şık eklenmiş ve her sorunun üçüncü basamakları da dörder şıkka çıkarılarak test yeniden ele alınmıştır. Böylece son hali elde edilen araştırmanın ölçüm aracı, 11 kavram yanlışına yönelik her biri üç basamaktan oluşan toplam 12 kavramsal sorudan meydana gelmiştir. Çeşitli geçerlik kanıtları elde edilen ölçüm aracının sontest için Cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0,73 olarak hesaplanmıştır.

Çalışma kapsamında, deney grubunda kullanılmak üzere toplam 11 adet kavram karikatürü hazırlanmıştır. Karikatürler hazırlanırken ilgili alandaki araştırmalar göz önünde bulundurularak çeşitli hususlara dikkat edilmiştir. Karikatürlerdeki karakterlerin isimlerindeki harf sayısı, isimlerinin diziliş sırası, karakterlerin yaşları, boyları, belirgin özellikleri, konuşma baloncukların uzunlukları gibi toplam 14 adet özelliğe dikkat edilmeye çalışılmıştır.

Uygulama sürecinde, kontrol grubunda öğretim programının önerdiği deneylerle yine öğretim programının önerdiği geleneksel yöntem ile ders anlatılırken, deney grubunda deney ve kavram karikatürleriyle desteklenmiş bir öğretim yöntemi kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki gruba da aynı veri toplama aracı uygulanmıştır. Araştırmanın verileri SPSS paket programı ve MS Excel ile analiz edilmiştir. Doğru cevaplar kullanılarak 5 farklı başarı puanı ve yanlış cevaplara yönelik belirlenen 3-aşamalar ile de 3 farklı kavram yanlışlığı

puanı hesaplanmıştır. Bu bağlamda çeşitli grafikler oluşturulmuş, temel betimleyici istatistiklerden yararlanılmış ve yordayıcı istatistik analizi olarak da kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır.

Elde edilen veriler incelendiğinde; ilk olarak göze çarpan bulgu kavram yanlışlarının incelenmesinde üç aşamalı testlerin kullanılmasının önemli artılarıdır. Öğretim yöntemleri karşılaştırıldığında ise kavram karikatürleri ile ders gören deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarının kontrol grubundakilere göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha az olduğu görülmüştür. Fakat her kavram yanlışısındaki değişim miktarı aynı şekilde olmamıştır. Bazı kavram yanlışları tamamen ve bazıları da kısmen giderilmişken bazılarında uygulamadan sonra bile hala sıkıntılar olduğu görülmüştür. Bu bağlamda bu bulgular tartışılmış ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmaya ve uygulamaya yönelik çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Kavram karikatürü, kavram yanlışsı, elektrik, fen eğitimi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Serkan YILMAZ, Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı, İlköğretim Bilim Dalı

THE IMPACT OF CONCEPT CARTOONS ON SEVENTH GRADE STUDENTS' MISCONCEPTIONS ABOUT SIMPLE ELECTRIC CIRCUITS

Nur ATILĞANLAR

ABSTRACT

The object of this research is to examine the effect concept cartoons on seventh grade students' misconceptions about simple electric circuits. Research is conducted with totally 36 seventh grade students of a public school in Erdek/Balıkesir within the fall term of 2011-2012. This three week long study is carried out on the topics of "electricity in our life" and "simple electricity circuits". Matched pretest-posttest control group design was used in this quasi-experimental study.

Simple electricity circuits' three-tier test, which was derived from the literature, is facilitated in this study. This test was revised by changing the number of choices of all third tiers of the test from two to four and adding one more choice to one of the questions of the test after a detailed examination. This final form of the measuring tool was composed of 12 conceptual 3-tier questions in order to investigate 11 misconceptions. Several validity related evidences were obtained for this test. Moreover, the Cronbach alpha reliability coefficient for the post implementation of this test was calculated 0.73.

For this study, a total of 11 concept cartoons were prepared to be used in the experimental group. When preparing cartoons, attention has been paid to the various considerations considering the researches in the related field. A total of 14 features such as the number of letters in the names of cartoon characters, sequential order of the names, characters age, height, prominent features, and the length of the speech bubbles were trying to be taken into account.

In the implementation process, the course was being taught by traditional methods as proposed by the curriculum with the experiments suggested by the curriculum in the control group, whereas a teaching method supported by experiments and concept cartoons was used in the experimental group. The same data gathering tool was applied to both groups before and after the treatment. Research data

were analyzed with SPSS software and MS Excel. Five different achievement scores formed by using the correct answers, whereas three different misconception scores were calculated with the help of predetermined 3-tiers for wrong answers. In this context, several figures were formed, benefited from basic descriptive statistics, and analysis of covariance (ANCOVA) was performed as an inferential statistical analysis.

When the obtained data analyzed, the first remarkable finding is the significant advantages of using a three-tier tests in examining misconceptions. When teaching methods compared, misconceptions of students in the experimental group instructed with concept cartoons was significantly less than those of in the control group. But the amount of change for each of the misconceptions were not occurring in the same way. While some of the misconceptions were completely, and some of them were partially remediated, there was still trouble for some of them even after the treatment. In this context, these findings were discussed and various practical recommendations and suggestions for research have been made in accordance with the conclusions.

Keywords: Concept cartoon, misconception, electricity, science education

Advisor: Assist. Prof. Dr. Serkan YILMAZ, Hacettepe University, Department of Elementary Education, Division of Primary Education

ETİK BEYANNAMESİ

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Nur ATILĞANLAR

TEŞEKKÜR

Bu uzun ve güzel süreçte araştırmamın ortaya çıkmasında büyük paya sahip olan, bilgisini ve tecrübesini benden esirgemeyen, çalışma sürecinin her bölümünde değerli görüşleriyle araştırmama yön veren ve daima bana güç veren danışmanım Yrd. Doç. Dr. Serkan YILMAZ'a, yüksek lisans eğitimim sırasında bilgi birikimini bizlerle paylaşarak gelişmemize katkı sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Veysel SÖNMEZ, Prof. Dr. Fitnat KAPTAN, Prof. Dr. Aysun UMay, Doç. Dr. Sinan ERTEN, Doç. Dr. Ali Ekber ŞAHİN, Yrd. Doç. Dr. İlke ÖNAL ÇALIŞKAN ve Yrd. Doç. Dr. Elif YETKİN ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez savunması sürecindeki değerli öneri ve katkılarından dolayı Doç. Dr. Cemil Aydoğdu ve Doç. Dr. Deniz GÜRÇAY'a da çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında yanımda olan, aldığım kararların hep arkasında duran, benden desteğini esirgemeyen annem Nermin UYANIK'a, babam Ahmet UYANIK'a, kardeşim Tuğba UYANIK'a ve bu çalışmamın ortaya çıkmasında büyük katkısı olan, çalışmamın her aşamasına tanık olan, hayatımda var olduğu günden beri bana olan inancını hiç kaybetmeyen verdiği destekle hep yanımda olan sevgili eşim Ahmet ATILGANLAR'a, çalışmamın her aşamasını izleyen ve bana hep destek olan canım arkadaşım Elif ÖZSAN'a sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

ÖZ	iii
ABSTRACT	v
ETİK BEYANNAMESİ	vii
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	8
1.3. Problem Cümlesi	9
1.3.1. Hipotez	9
1.4. Sayıtlar.....	9
1.5. Sınırlılıklar.....	9
1.6. Tanımlar.....	9
1.7. Araştırmanın Kuramsal Temeli	10
1.7.1. Kavram ve Kavram Öğretimi	10
1.7.2. Kavram Yanılgısı	14
1.7.3. Fen ve Teknoloji Dersindeki Kavram Yanılgıları ve Oluşum Nedenleri.....	20
1.7.4. Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgıları	24
1.7.5. Kavram Yanılgılarının Ölçme ve Giderme Yolları	27
1.7.5.1. Kavram Ağları	28
1.7.5.2. Kavram Haritaları	28
1.7.5.3. Kavramsal Değişim Metinleri	29
1.7.5.4. Analoji Yöntemi.....	29
1.7.5.5. Bilgisayar Destekli Öğretim.....	30
1.7.6. Kavram Karikatürleri ve Kullanımı	30
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	41
2.1. Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgıları ile İlgili Araştırmalar	41
2.2. Kavram Karikatürü ile İlgili Araştırmalar	49
2.3. İlgili Araştırmalar Özet.....	56
3. YÖNTEM	57
3.1. Araştırma Modeli.....	57
3.2. Çalışma Grubu.....	58
3.3. Veri Toplama Araçları	58
3.4. Öğretim/Öğrenim Materyalleri.....	63
3.4.1. Kavram Karikatürleri.....	63
3.4.2. Ders Planları	66

3.5. Uygulama ve İşlem Basamakları	66
3.6. Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi	70
3.7. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği	75
3.7.1. Araştırmanın İç Geçerliliği.....	75
3.7.2. Araştırmanın Dış Geçerliliği	76
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	77
4.1. Betimleyici İstatistikler.....	77
4.2. Anlam Çıkarıcı İstatistikler	84
4.2.1. Eksik Veri Analizi.....	84
4.2.2. Ortak Değişkenlerin Belirlenmesi	85
4.2.3. ANCOVA'nın Varsayımları	85
4.2.4. ANCOVA Modeli	87
4.2.5. Sıfır Hipotezi.....	87
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	89
5.1. Sonuçlar.....	89
5.2. Öneriler.....	92
5.2.1. Araştırmaya Dönük Öneriler	92
5.2.2. Uygulamaya Dönük Öneriler	93
KAYNAKÇA.....	95
EKLER DİZİNİ	106
EK-1: Deneysel Uygulama için İzin Belgeleri	107
EK-2: Orijinallik Raporu	110
EK-3: BEDTT'nin Kullanımı için Yazar İzin Belgesi	111
EK-4: Basit Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi	112
EK-5: Kavram Karikatürleri.....	118
EK-6: Ders Planları.....	129
ÖZGEÇMİŞ	149

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1: Sewell'in Kavram Yanılgısı Açıklama Tablosu.....	16
Tablo 3.1: Araştırmanın Deneysel Deseni.....	57
Tablo 3.2: Kavram Yanılgısı Testi ile Ölçülen Kavram Yanılgıları	58
Tablo 3.3: İlgili Kavram Yanılgısına Götüren 3-Aşamalar	59
Tablo 3.4: BEDKYT ile BEDTT'nin Üçüncü Aşamaları Arasındaki Fark	62
Tablo 3.5: Kavram Karikatürleri Hazırlanırken Dikkat Edilen Hususlar	64
Tablo 3.6: Deney Grubu Çalışma Takvimi.....	68
Tablo 3.7: Kontrol Grubu Çalışma Takvimi.....	69
Tablo 3.8: Değişken Setleri ve Veri Giriş Sırası.....	74
Tablo 4.1: BEDKYT'ye Yönelik Hesaplanan Puanların Betimleyici İstatistikleri.....	77
Tablo 4.2: Yanlış Pozitif ve Negatiflerin Ön ve Sontestteki Oranları	81
Tablo 4.3: KYP3'ün Gruplara Göre Öntest-Sontest Betimleyici İstatistikleri	82
Tablo 4.4: Bağımlı Değişken ile Diğerleri Arasındaki İlgileşim Katsayıları	85
Tablo 4.5: Levene Testine Yönelik Bulgular	86
Tablo 4.6: Eğimlerin Homojenliği Varsayımına Yönelik Bulgular	86
Tablo 4.7: ANCOVA Analizi Bulguları.....	87

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Herkesin Konuştuğu Kavram Karikatürü Örneği	32
Şekil 1.2. Bir Konuşmanın Verilmediği Kavram Karikatürü Örneği	32
Şekil 1.3. Bilgisayarda Sunulan Kavram Karikatür Örneği.....	33
Şekil 3.1. EXCEL'de Puan1'in Hesaplanması	71
Şekil 3.2. EXCEL'de Puan4'ün Hesaplanması	72
Şekil 3.3. EXCEL'de KYP1'in Hesaplanması	73
Şekil 4.1. Üç Farklı Doğru Cevap Puan Türünün Öntest Yüzdeleri.....	78
Şekil 4.2. Üç Farklı Doğru Cevap Puan Türünün Sontest Yüzdeleri	79
Şekil 4.3. Üç Farklı Kavram Yanılgısı Puan Türünün Öntest Yüzdeleri.....	80
Şekil 4.4. Üç Farklı Kavram Yanılgısı Puan Türünün Sontest Yüzdeleri	81
Şekil 4.5. Deney Grubunun Öntest-Sontest Kavram Yanılgısı Yüzdeleri	83
Şekil 4.6. Kontrol Grubunun Öntest-Sontest Kavram Yanılgısı Yüzdeleri	84

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Akt.:Aktaran

BEDTT:Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi

BEDKYT:Basit Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi

Bkz.:Bakınız

KY:Kavram Yanılgısı

KYP:Kavram Yanılgısı Puanı

Ort.:Ortalama

SS:Standart Sapma

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Her insan doğumundan ölüm anına kadar çeşitli şekillerde eğitim kavramı ile yüzleşmektedir. Eğitim, insanın yaşamının her anında karşı karşıya olduğu bir kavramdır. En genel anlamıyla eğitim, kültürlenme süreci ya da kültürel değerleri bireye kazandırma süreci olarak ele alınabilir. Bu kavramın üzerine geçmişten günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Ve her bir araştırmacı eğitim kavramını kendine göre yorumlayıp tanımlamıştır. Eğitimin çok değişik ve çeşitli tanımlamaları yapılmaktadır. Ertürk'e (1972) göre, eğitim kişinin davranışlarında yaşantısı yoluyla istedik ve kasıtlı davranış değişikliği oluşturma süreci şeklinde ifade edilmektedir ve bireylere okullarda ve dışarıda planlı olarak verilmeye çalışılır. Bireylerde eğitim yoluyla davranış değişikliği oluşturma, bireyin yeni bir davranış dizisi edinmesi şeklinde olabileceği gibi önceden sahip olduğu istenmeyen özellikteki davranışlarını terk etmesi şeklinde de olabilir (Ertürk, 1982; Senemoğlu, 2000).

Eğitim genel olarak bireyde davranış değiştirme sürecidir (Demirel, 2006: 6). Çağdaş bilimsel anlayışa göre ise eğitim; bireyin düşünsel, duygusal, bedensel, sosyal yeteneklerinin kendisi ve toplumu için en uygun biçimde gelişmesi oluşumudur. Kısaca, bireyin her yönüyle bir bütün olarak kendisi ve toplumu için en uygun düzeyde geliştirilmesi sürecidir (Yeşilyaprak, 2006: 2). Eğitim genel anlamıyla, insanları belirli amaçlara göre yetiştirme süreci, geniş anlamıyla toplumda var olan kültürü bireye aktarmada benimsetme sürecinin bir parçasıdır (Fidan ve Erden, 1989).

Eğitimin amaçlarından biri; bireyi zihin, ahlak, beden, ruh ve duygu bakımlarından sağlıklı ve dengeli biçimde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, kişilik ve teşebbüse değer veren, insan haklarına saygılı, topluma karşı sorumluluk duyan, yapıcı, yaratıcı ve faydalı kişiler olarak yetiştirmektir (MEB, 2006). Bireyin bu şekilde kendine, çevresindekilere, ülkesine ve dünyaya faydalı olması için eğitim oldukça önemlidir. Bireyin topluma iyi bir fert olarak hizmet etmesi için öncelik verilmesi gereken yetilerden biri kişinin bilimsel düşünmeyi öğrenebilmesidir.

Eğitimden bahsedildiğinde bireylerin bilimsel düşünme gücüne sahip olmasına katkıda bulunan, yaşamımızla iç içe olan, insanların doğada, hayatın her alanında karşılaşma ihtimalinin olduğu “Fen Eğitimi Nedir?” sorusu gelmektedir. Fen eğitimi; dünyayı öğrenme ve anlama, bilimsel ve teknolojik gelişmelere merak duygusu geliştirme, araştırma, okuma ve tartışmalarla yeni bilgiyi yapılandırma becerisi kazandırma, karşılaştıkları alışılmadık durumlarda problem çözme becerilerini kullanabilme, kişisel karar alırken bilimsel süreç becerilerini kullanabilme, mantığa değer verme, anlamaya ve bilmeye istekli olma, toplum ve çevre ilişkilerinde bilimsel değerleri kullanma gibi eylemleri formal veya informal eğitimle öğrencilere kazandırmayı amaçlayan eğitimidir (MEB, 2006). Tüm bu nedenlerden dolayı fen eğitiminin hayatımızdaki rolü oldukça önemlidir.

Fen eğitimi bireylerin doğayı, yaşamı anlamlandırmasına, hayata bakış açısının değişmesine, karşılaştığı her bir kavramı sorgulayıp açıklamaya çalışmasına yardımcı olur. Bu nedenle bireylerin okul çağında, okul içinde ve dışında alacakları iyi bir fen eğitimi bireylerin hayatı olumlu bir şekilde anlamlandırmasına yardımcı olacaktır.

Çağımızda bilgi ve teknolojiler sürekli değişmektedir. Bu değişimler ülkelerin arasında rekabet olgusunu doğurmaktadır. Rekabetin bulunduğu bir ortamda başarılı olabilmenin anahtarı daha iyi bir eğitimden ve üretimden geçmektedir. Bu da iyi bir fen eğitimi ile söz konusu olabilir. Yaşar (1998) bu durumu şöyle ifade etmektedir: “Ülkelerin gelişmesinde fen bilimleri ve ona dayalı olarak gelişen teknolojiler önemli rol oynamaktadır. Fen bilimlerinin geliştiği ve iyi öğretildiği ülkelerin kalkınmaları daha kolay olmaktadır diğer ülkelerin bunu başarabilmesi oldukça zordur. Bu nedenle kalkınma isteği duyan ülkeler, fen eğitimini geliştirme yönünde çaba göstermektedir. Bu amaçla ülkeler fen eğitimi programını geliştirmeye, öğretmenlerin niteliğini yükseltmeye, eğitim kurumlarını araç gereçle donatmaya çalışmaktadır”.

Fen bilimleri insanın kendisi ve çevresiyle ilgili düzenli bilgilerle bu bilgileri durmadan geliştiren ve yenileştiren bilgi edinme yollarıdır (Morgil, 1990: 21). Ayas ve diğerleri (1994) ise fen bilgisini, tabiatta bulunan bütün canlı ve cansız varlıkları ve aralarındaki ilişkileri, sebep-sonuç muhakemesi yaparak ortaya koymaya çalışan bir disiplinler topluluğu olarak tanımlamışlardır. Çocuk açısından ise ilköğretim fen bilimleri; çocuğun çevresini anlamaya yönelik bilgi edinmesini

sağlama ve bir düşünce sistemi geliştirmesine yardım etmektir (Gücüm ve Kaptan, 1992: 249).

Fen bilimleri; insanoğlunun yaşadığı ortam ve bu ortamdaki doğa gerçeklerini bulma, gözlemlenen doğa, olgu ve olayları düzenli bir şekilde inceleyerek, henüz gözlenmemiş olayları kestirme çabaları olarak tanımlanır. Fen ve Teknoloji, evrenimizdeki doğa olaylarının doğru anlaşılabilmesi amacıyla gözlemlere, deneylere ve nicel ölçümlere dayanan bilim dalıdır (Temizyürek, 2003).

Fen bilimleri, bireyleri araştıran, araştırma sonuçlarını doğru yorumlayan, bilgiyi olduğu gibi kabul etmeyen bilgiyi sorgulayan, keşfeden, elde ettiği verileri farklı durumlara entegre edip kullanabilecek düzeye getiren, yenilikleri ve teknolojiyi takip eden, doğayı seven ve koruyan bireyler yetiştirmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları şöyle özetlenebilir (MEB, 2013):

Öğrencilerin;

- Fizik, Biyoloji, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetlerle ilgili temel bilgiler kazandırmak,
- İnsan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması ve doğanın keşfedilmesi sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan problemlere çözüm üretmek,
- Bilimin teknoloji ve toplumu, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine yönelik farkındalık oluşturmak,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklar hakkında sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
- Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci oluşturmak,
- Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasına ve bu sorunları çözümede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
- Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni çalışmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

- Bilimin, bütün kültürlerden bilim insanlarının ortak gayreti sonucu ortaya çıktığını anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,
- Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal problemlerin çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
- Doğada ortaya çıkan olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,
- Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini ortaya koymak ve uygulamaya katkıda bulunmak,
- Sosyo-bilimsel konular yardımı ile bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.

İfade edilen bu amaçlardan anlaşılacağı gibi bireylerin fen eğitimi alması oldukça gerekli ve önemlidir. Kaptan ve Korkmaz (2002), "Nitelikli insan gücüne ihtiyacın her an arttığı ülkemizde zorunlu eğitim kapsamına eğitim kurumlarında fen bilimleri dersi öğretiminin önemli bir yeri bulunduğu ve fen bilimleri dersi sosyal bilgiler dersiyle birlikte diğer derslerin gövdesini oluşturan bir mihrer ders olduğuna vurgu yapmaktadır" ifadeleriyle fen eğitiminin niçin gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda fen eğitiminin hedefleri doğrultusunda öğrenciler kendilerinin ve başkalarının düşüncelerini anlayıp, farkına vararak, yaşadıkları dünyayı daha derinlemesine ve daha zengin öğrenir (Kuhn, Black, Keselman & Kaplan, 2000). Bu nedenle fen eğitimi günümüz dünyasında oldukça önem arz etmektedir.

Fen programları içerisindeki konularla ilgili bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılması fen eğitiminin en önemli hedeflerinden biridir. Bu bilgiler, önemli ölçüde teori ve kavramlardan meydana gelmektedir. Bu durumda asıl önemli olan nokta, öğrencilerin kavramları eksiksiz bir şekilde özümsemeleri ve bunlardan karşılaştıkları sorunların çözümünde yararlanabilmelerini sağlamaktır. Bu konuda öğretmenlere düşen görev öğrencilerine yardımcı olmak ve yol göstermektir (Gorodetsky & Hoz, 1985).

Kaptan'ın (1999) ifade ettiği gibi fen eğitiminin öncelikli işlevi, kişilerin bilim okuryazarı olarak yetişmelerine yardım etmesidir. Bilim okuryazarı olarak yetişen bireyler, yaşantılarında karşılaştıkları sorunların çözümünde bilimsel yöntem ve teknikleri kullanırlar. Günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere yönelik somut ve mantıklı çözüm yolları önerirler. Bilgiye daha çabuk ulaşabilir ve yeni bilgiler

üretebilir, çağdaş teknolojileri etkili ve verimli kullanabilir, yeni sistem ve teknolojiler geliştirebilirler. Bundan dolayı fen bilimlerinin bireylere etkili ve verimli olarak öğretilmesi büyük önem taşımaktadır. Fen bilimlerinin etkili bir şekilde öğretilmesi de bireylerin zihinsel gelişim özelliklerinin, fen öğretmenlerinin niteliklerinin ve fen öğretiminin amaçlarının bilinmesini gerektirmektedir.

Fen bilimleri dersinin içeriği analiz edildiğinde önemli bir boyutunu farklı yapıdaki bilimsel bilgilerin oluşturduğu görülmektedir (Kaptan, 1999). Fen bilimleri büyük oranda gözlem ve deneyler ile varılan genellemelere dayandığından fen bilimlerine deneysel bilimler de denilmektedir. Deneysel araştırmalarda olay ve varlıkların belirli özellikleri uygun koşullarda gözlenip betimlenir ya da ölçülür. Varılan sonuçlarla genellemelere, genellemelerden de bilimsel yasalara ulaşılmaya çalışılmaktadır (Kaptan, 1999). Öğrenciler, fen bilimleri dersi kapsamında bilimsel yasalara ulaşma sürecinde kavramları öğrenir ve kullanırlar.

Kavram ifadesi varlıkların ve olayların belirli özelliklerini içeren ve herkes tarafından aynı şekilde algılanan düşüncelerdir. Kavramların düzenlenmesi belirli kurallar çerçevesinde gerçekleşmektedir. Kavramların oluşturduğu olay veya varlıklar çok yakın özellikler taşırlar. Örneğin, bitki, renk, hayvan birer kavram olduğu gibi bütün hayvanlar hareket eder, büyür, beslenir gibi her birinin temsil ettiği grubun özellikleri birbirine benzemektedir (MEGEP, 2009).

Kavram kelimesi çeşitli araştırmacılar tarafından değişik biçimlerde tanımlanmaklar birlikte kavram, insan zihninde anlam kazanan farklı nesne veya durumların değişebilen benzer niteliklerini temsil eden bir bilgi şeklidir. Başka bir ifadeyle kavram, nesne ve olguların insan zihnindeki canlandırması olarak da tanımlanabilir (Ülgen, 2004). Kavramlar düşünmenin ve düşünce üretmenin temel niteliğidir (Gürdal ve diğerleri, 1995). Hançerlioğlu'na (1979) göre ise kavram, nesnel gerçekliğin insan beynindeki yansıma biçimidir. Doğrudan öğretim modelinde kavram, bir olay, nesne, hareket veya durum sınıfının bir ya da birkaç özelliğinin aynı olmasına bağlı olarak bir parçası olan nesne, olay, hareket ya da durumlardır (Özbey, 2007).

Kavramlar, üzüntü, mutluluk, korku, sevgi gibi soyut veya renkler, şekiller gibi somut olmak üzere iki farklı kategoride toplanabilirler. Gözlem yoluyla öğrenilebilmesi mümkün olan somut kavramların öğretilmesi de nispeten kolaydır.

Fakat gözlem yoluyla öğrenilmesi çok olası olmayan soyut kavramlar ise ancak tanımlama ve hissetme yoluyla öğrenilebilir ve bundan dolayı öğretilmeleri de daha güçtür (Özbey, 2007).

Özbey'e (2007) göre bireylere kavram öğretmedeki ana hedef, kişilerin yaşadıkları ortamı kolayca tanımlarına olanak sağlamaktır. Çocuklara kavram öğretilirken de kolaydan zora ya da basitten karmaşığa doğru bir sıra takip edilmeli ve bu kavramlar herkes tarafından benzer manada algılanıyor olmalıdır. Ayrıca çocuk, öğrendiği kavramları farklı durum ve ortamlara genelledebilmelidir (Özbey, 2007).

Kavramlar genellikle herkes tarafından aynı anlamda algılanır. Küçük yaşlarda öğrenmeye başladığımız kavramlarda herkes tarafından aynı anlamda algılanmasına rağmen bazen bu herkes tarafından doğru kabul edilen bilgiler doğru olmayabilir. Böyle durumlarda bir kavramın gerçek anlamından farklı şekilde genellenip kavranması, kavram yanılığına neden olacaktır.

Kavram yanılığı, kişinin doğru olarak kabul edip birçok beceriyi sergilemede kaynak olarak kullandığı yanlış kavramlar ya da kavramalarıdır. Kavram yanılığını rastgele yapılan hatalardan farklı özellikler gösterir. Kişi yaptığı hatayı ufak bir uyarı ile fark edebilir ve düzeltebilir. Ancak belirli bir kavram yanılığında sahip birey bu sebepten dolayı hata yaptığı ve birisi tarafından uyarıldığı zaman önce savunmaya geçebilir (Fisher & Lipson, 1986). Kişiyi kavramsal açıdan tatmin edemediğiniz takdirde bildiğinden vazgeçmez. Fisher ve Lipson (1986) kavram yanılığının aşağıda belirtilen ortak özellikleri taşıdığını ileri sürmektedir:

1. Bir veya bir grup kavram yanılığı birçok kişide bulunabilir.
2. Kavram yanılığını beraberinde alternatif inanışlar oluşturabilmektedirler.
3. Birçok kavram yanılığı en azından geleneksel yöntemlerle ortadan kaldırılamayacak kadar ısrarcıdır.
4. Bazı kavram yanılığını bireyin eskiden yaşadığı deneyimlere dayanmaktadır.
5. Kavram yanılığını a) genetik temellerden b) çeşitli vesilelerle yaşanan deneyimlerden ve c) okul ortamlarındaki öğretimlerden kaynaklanabilir (Akt. Cankoy, 2001: 621–628).

Kavram yanılığını, öğrencilerin fikirlerindeki bilimsel olarak doğru olmayan kendilerine özgü anlama ve yorumlardır (Akt. Alım, 2008: 177). Öğrencilerin bazı

kavramları bilimsel olarak kabul gören tanımlarından farklı olarak algılamaları şeklinde de tanımlanabilir (Akt. Alım, 2008: 177). Öğrenciler bazı kavramlarla sınıfta ilk kez tanışmazlar. Dışarıda öğrenmiş oldukları kavramlar da vardır. Öğrenciler sınıfta öğrendikleri bilgileri, bu dışarıda öğrenilmiş kavramların üzerine yapılandırarak koymaktadır. Öğrenci, zihninde var olan yapıya uymayan yeni bir kavramla karşılaştığında bunun öğrenimi sırasında zorluklarla karşılaşabilir. Kavram yanlışları da öğrencilerin doğru kabul ettiği ve bu nedenle yeni bilgilerle değiştirmekte sıkıntıya düştükleri durumlardır.

Kavram yanlışları, eğitim sisteminde sıklıkla karşılaşılan ve çoğunlukla giderilmesi oldukça zor olan durumlardır. Fen bilimleri dersinde karşılaşılan kavram yanlışlarını içeren bir konu da elektrik konusudur. Elektrik, öğrencilerin anlama ve kavramada güçlük çektikleri bir konudur. Durumun bu şekilde oluşmasının nedeni konunun öğrencilere zor gelmesi, soyut olarak kalması, somutlaştırılmaması, öğretmenin anlatım yaparken yapmış olduğu yanlış somutlaştırmalar olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle, öğrenciler ilköğretim çağlarından üniversite yıllarına kadar elektrik konusunu kavramakta zorluk çekmekte ve yanlış bağdaştırmalar yapmaktadır. Literatürde yapılan inceleme çalışmalarında da araştırmacıların elektrik konusuyla ilgili kavram yanlışları üzerine birçok çalışma yaptığı da görülmektedir (Ateş ve Polat, 2005; Aykutlu ve Şen, 2012; Azar, 2001; Ceylan, 2008; Çepni ve Keleş, 2006). Kavram yanlışlarının giderilmesi için de çeşitli öğretim yöntem ve teknikleri geliştirilmiştir. Eğitimde kavram yanlışlarının giderilmesinde çok çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Bu tekniklerden biri de kavram karikatürleridir.

Kavram karikatürleri, günlük hayattaki bir olaya ilişkin her bir karikatür karakterinin değişik görüşleri savunduğu şaşkıncu ve ilginç karikatür şeklindeki çizimlerdir. İnel ve diğerlerinin (2009) aktardığına göre “Kavram karikatürleri normal karikatürlere göre farklı özellikler göstermektedir. Karikatürler bireyleri güldürmek amacıyla kullanılırken, kavram karikatürleri öğrencileri eğlendirerek bilgilerini sorgulatmak amacıyla kullanılmaktadır. Kavram karikatürleri sayesinde öğrencilerin günlük yaşamla fen arasında bağ kurmaları için bilimsel düşünceler günlük yaşama uyarlanır. Bu nedenle her bir kavram karikatürünün odak noktası öğrenenlerin kendi kişisel deneyimleriyle ilgili günlük yaşamdaki olaylardır. Kavram karikatürlerinde iki ya da daha fazla karakterin günlük yaşamda karşılaşılan bir

olay hakkında karşılıklı soruları ya da fikirleri, konuşma balonları biçiminde sunulmaktadır. Genel olarak öğrenciler kavram karikatürlerine pozitif cevap verirler, tartışmaya odaklanırlar, alternatif bakış açıları ileri sürer ve savunurlar. Tartışma süreci araştırmaya ve sorunun çözümü olarak bilgiyi sorgulamayı desteklemektedir. Bu tartışmaların ilköğretim fen derslerinde öğrencilerin konuya odaklanmasında ve amaca yönelik araştırma yapmalarında yararlı olduğu görülmektedir.”

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Kavram yanılgıları, eğitim hayatında önemli görülen problemlerden biridir. Bu yanılgılar düzeltilmediğinde kişinin yanlış kavramsallaştırmalar yapması devam edecek ve bu kavramların doğru olduğuna olan inanç ömür boyu sürecektir. Çünkü kavramlar öğrenmenin yapıtaşdır. Ve yine bu yanlış kavramsallaştırmalar düzeltilmediğinde daha sonraki kuşakların da konuyu yanlış öğrenmesine neden olabilecektir. Araştırmacılar, uzun yıllardır öğrencilerde var olan kavram yanılgıları üzerine çalışılmalar yapmaktadır. Öncelikle kavram yanılgılarının varlığını tespit etmek için araştırmacılar çeşitli teknikler geliştirmeye çalışmışlar ve bu tekniklerin faydalı olup olmadığını araştırmışlardır. Kavram yanılgılarının belirlenmesi konusunda son yıllarda çalışılan alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerden biri de kavram karikatürleridir. Yapılan literatür incelemesinde kavram karikatürlerinin genel olarak kavram yanılgılarının belirlemeye yönelik çalışmalarda kullanıldığı ancak kavram yanılgılarını gidermeye yönelik çalışmalarda ise çok fazla kullanılmadığı gözlenmiştir.

Elektrik konusuyla ilgili eğitimin çeşitli kademelerinde kavram yanılgılarını belirlemeye ya da gidermeye yönelik çeşitli çalışmaların yapılmış olduğu görülmüştür. Fakat 7. sınıf öğrencilerinde elektrik konusuyla ilgili kavram yanılgılarının giderilmesine kavram karikatürlerinin etkisine yönelik herhangi bir çalışmanın yapılmamış olduğu gözlenmiştir. Bu durum, bizi bu konuyu araştırmaya sevk etmiştir.

Bu araştırmanın amacı, günümüz eğitim sisteminde kendine sıklıkla yer bulabilen kavram karikatürlerinin fen bilimleri gibi soyut konuların oldukça yoğun olduğu bir derste basit elektrik devreleri konusu ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde ne derece etkili ve faydalı olduklarını belirlemeye çalışmaktır.

1.3. Problem Cümlesi

Kavram karikatürleri kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersindeki “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde belirlenen basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi nedir?

1.3.1. Hipotez

BEDKYT (Basit Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi) öntest puanları kontrol edildiğinde, basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesi için kavram karikatürleriyle bütünleştirilmiş bir eğitim gören ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile müfredatın önerdiği şekilde geleneksel yöntemle göre ders gören öğrencilerin evren ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

1.4. Sayıtlar

1. Ölçme aracının kapsam geçerliliği için uzman görüşlerinin yeterli olduğu ve gerçeği yansıttığı kabul edilmiştir.
2. Deney sırasında kontrol altına alınamayan istenmedik değişkenler deney ve kontrol grubunu aynı oranda etkilemiştir.

1.5. Sınırlılıklar

- Çalışma 2011–2012 eğitim–öğretim yılında, Erdek ilçesindeki bir kamu ilköğretim okulunda okumakta olan 7. sınıf öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur.
- Bu araştırma, 16 öğrenci deney ve 20 öğrenci kontrol grubunda olmak üzere toplam 36 kişi ile Fen ve Teknoloji dersinde yürütülmüştür.
- Çalışmanın kapsamı “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki basit elektrik devreleri konularını içermektedir.
- Uygulamalar, testlerin yapılması için harcanan süre dışında toplam 3 hafta ve 14 ders saati ile sınırlı tutulmuştur.

1.6. Tanımlar

Kavram karikatürü: Araştırmacı tarafından “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesine yönelik hazırlanan direnç, devreler ve akım kavramları ile ilgili kavram yanlışlarını gidermede kullanılan, öğrencileri aktif kılıp ilgi ve motivasyonlarını artırabilen, tartışma ortamına zemin hazırlayan, eğlenceli ve düşündürücü görsel materyallerdir.

Kavram yanılgısı: “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde geçen direnç, devreler ve akım kavramlarına yönelik oluşturulan üç aşamalı kavramsal testteki soruların ilk iki aşamalarına emin olunarak verilen cevaplardan alan uzmanları tarafından belirlenen “kavram yanılgılarına götüren 3-aşamalar” tablosundaki seçeneklerle birebir uyum içerisinde olduğu anlaşılan öğrencilerin güncel fizik teorileri ile uyuşmayan kavramlarıdır.

1.7. Araştırmanın Kuramsal Temeli

1.7.1. Kavram ve Kavram Öğretimi

Milli Eğitim Bakanlığının hazırlamış olduğu İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi 2006 yılı öğretim programında fen eğitiminin amaçlarından birinin fen ile ilgili temel kavramların öğretilmesinin gerektiğinden bahsedilmektedir. Kavramların öğrenciler tarafından eksiksiz ve doğru anlaşılması, öğrenci zihninde doğru olarak anlamlandırılması fen öğretiminin en önemli özelliklerindedir. Çünkü bilgilerin yapıtaşı olarak öğrenilen temel kavramlar daha sonra öğrenilecek kavramların doğru olarak öğrenilmesi sürecinde basamak oluşturmaktadır. Fen eğitiminde konular birbiriyle ilişkili olduğu için kavramların da birbirleriyle doğru ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

Genel anlamda kavram, bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımıdır (TDK, 2014). İnsan zihninde anlaşılan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu yapısıdır, bir değişkendir (Ülgen, 2004). Kavramlar bilgilerin yapıtaşlarını, kavramlar arası ilişkiler de bilimsel ilkeleri oluşturur. Kavramlar düşüncenin birimleridir (Yıldız, 2000). Bir başka deyişle; kavramlar, bir grubun gerçekleri içindeki bazı ilişkilerin veya düzenlemelerin tanımlarıdır ve bazı işaret ya da semboller tarafından temsil edilirler (Ongun, 2006).

Gerçek dünyada kavramların ancak örnekleri bulunabilir, çünkü kavramlar gerçek yaşamda değil düşüncelerimizde vardır. Bundan dolayı kavramları öğrenmenin en iyi yolu, örnekleri öğrenmektir. Kavramlar temsil ettikleri en iyi örneklerle ya da bireyin düşüncesinde beliren ilk oluşumla tanımlanır ve buna da kavramın orijinali denir (Ülgen, 2004).

Kavramlar; varlıklar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında gruplara verilen ortak adlardır (Kaptan,1999: 103). Kavramlar

bireylerin düşünmesini, anlamlı iletişim kurmasını sağlayan zihinsel araçlardır. Kavramlar bireyin çevresini, olayları doğru anlamasını sağlamada önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle kavramın ne olduğunu ve nasıl öğrenildiğini bilmek gerekmektedir (Mulhan, 2007).

Kavramın ne olduğunu, nasıl öğrenildiğini bilmek ise kavramlarda olması gereken özelliklerin bilinmesinden geçmektedir. Ülgen (2004) çalışmasında, kavramlarda olması gereken özellikleri şu şekilde sıralamıştır:

1. Kavramlar insan tecrübesine göre zaman içinde değişebilirler.
2. Kavramların algılanan özellikleri bireyden bireye değişkenlik gösterebilir.
3. Kavramın orijinali (prototype) vardır.
4. Kavramların bazı özellikleri bazen birden fazla kavramın üyesi olabilir.
5. Kavramlar olay ve nesnelerin hem dolaylı hem de doğrudan gözlenebilen özelliklerinden oluşur.
6. Kavramlar çok boyutludur.
7. Kavramlar kendi içlerinde kendi özelliklerine uygun belli ölçütlere göre gruplanabilir.
8. Kavramlar dille ilgilidir.
9. Kavramların özellikleri de kendi içlerinde birer kavramdır.

Posner ve diğerlerine (1982) göre “Öğrenme, öğrenciye öğretilenlerle öğrencinin mevcut fikirler ya da kavramlar arasındaki etkileşim neticesinde gerçekleşmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin mevcut kavramlarının tespit edilmesi ve ortaya çıkarılması, öğrenme olayında önemli bir yer tutmaktadır” (Arslan, 2004).

Kavramların öğrenimi sırasında öğrencinin doğru bir anlamlandırma yapabilmesi için bilişsel olarak aktif halde bulunması gerekir. Ayrıca öğrenci kavram öğrenimini gerçekleştirirken üzerine düşen belli başlı görevleri yerine getirmelidir. Uzun’a (2004) göre kavram öğrenme esnasında öğrencinin aşağıdaki bilişsel eylemleri yapması gerekmektedir:

1. Karşılaştırma yapma,
2. Bir anda birden çok özelliği tarama (eşzamanlı tarama),
3. Benzerlikleri ve ayrılıkları fark etme,
4. Bazı nesne, olgu ya da olayları bir küme oluşturacak biçimde bir araya getiren özelliklerin olduğunu fark etme,

5. Bir nesne, olgu ya da durumu diğerinden ayıran temel özelliği olduğunu fark etme,
6. İşleve takılmama,
7. Çok değişkenli olma.

İnsanoğlu yaratılışı gereği dünyaya geldiği andan itibaren algıladığı uyarıcıları anlamlandırarak zihninde kaydetmektedir. Algıladığı her uyarıcıyı tek tek hatırlaması zor olduğundan gruplayarak belli özellikleri benzer olan somut algıları, soyut halde birleştirerek kavramları oluşturur. Kavram öğrenme, bireyin dünyaya gelmesiyle başlar ve ölünceye kadar devam eder (Doğanay, 2002).

Bu kavram öğrenimi elde edilen basit düzeydeki kavramlar şeklinde kalmaz. Elde edilen kavramlar zihinde benzer olan kavramların gruplanması yani kavramların geliştirilmesi işlemi şeklinde gerçekleşir. Böylece kavram öğrenimi basit düzeyden karmaşık düzeye doğru gerçekleştirilmeye başlanır. Kaptan'a (1999) göre kavramların geliştirilmesinin sağladığı yararlar ise aşağıdaki başlıklarla ifade edilebilir:

1. Kavramlar, çevredeki karmaşayı basitleştirerek olayların ve objelerin tanınmasını ve tanımlanabilmesini sağlar.
2. Kavramlar, karşılıklı anlaşmayı ve iletişim becerisini kolaylaştırmaktadır.
3. Kavramlar, bilgilerin belirli bir sıra ile gruplaşmasını, belirli bir düzenlilik kazanmasını ve daha uzun süreli olarak bilgi oluşumunu ve bilginin hafızada korunmasını sağlar.
4. Kavramlar, öğrenme sürecinin vazgeçilmez parçalarını oluşturur ve öğretme sürecinin en önemli dayanağı durumundadır (Kaptan, 1999).

Kaptan'a (1999) göre kavramların geliştirilmesinde kullanılan zihinsel süreçler şunlardır:

1. Genelleme süreci: İlgilenilen varlıkları ortak özelliklerine göre gruplama ve bu gruba ad vermedir. Bu süreçte "gereğinden fazla genellemeye" ya da "gereğinden az genellemeye" gidilmemesi önemlidir. "Yarasanın kuş sınıfına dâhil edilmesi" gibi gereğinden fazla genelleme ya da "şampuanın sıvı grubuna dâhil edilmesi" gibi gereğinden az genelleme yapılması kavram yanlışlarına yol açabilir.

2. Ayırım süreci: Genellemenin aksine olayların ve varlıkların birbirine benzemeyen özelliklerini görmeye dayanır.
3. Tanımlama: Bir kavramı sözcüklerle anlatan önermeye o kavramın tanımı denir. Tanımlamada tümevarım ve tümden gelim bir öğrenme yöntemi olarak kullanılır.

Son zamanlarda fen eğitiminde kavram öğretimine büyük önem verilmesinin değişik nedenleri vardır. Ayas ve diğerlerine (1997) göre bunlar şöyle sıralanabilir:

1. Günümüz öğretim yaklaşımlarına göre kalıcı öğrenme matematiğe dayalı değil, kavramsaldır.
2. Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerin, daha sonra öğrenecekleri bilgiler üzerinde önemli bir etkisi vardır. Özellikle, öğrencilerin önceden kazanmış oldukları kavram yanlışlarının, onların yeni bilgileri öğrenmeleri üzerinde çok fazla olumsuz etkileri olacaktır. Bilimin ve araştırmaların gelişmesi sonucunda her gün yeni bilgiler keşfedilmektedir. Bu gelişme öylesine hızlı olmaktadır ki insanın algı sınırlarını aşmaktadır. Bundan dolayı, kavramsal olarak temel bilgiler kazanmak daha önemli hâle gelmektedir.
3. Öğrencilerin daha önceki eğitim-öğretimlerinden ve çevreyle etkileşimlerinden kazandıkları kavram yanlışları düzeltilmeden, bilimsel olarak kabul edilebilir bir düzeyde kavramsal öğrenme gerçekleşmez.
4. Sınıftaki her öğrencinin öğrenme hızı farklı olacağından öğretmenler, kavram öğretimine önem vererek her düzeye uygun bir öğretim planı yapmalıdırlar.
5. Kavram öğretimi basitten karmaşığa doğru hiyerarşik bir sırayı takip etmelidir. Bu yüzden öğretmen kavramları öğretirken her öğrencinin bu hiyerarşideki yerine dikkat etmelidir.

Bireyin doğduğu andan itibaren kazanmaya başladığı bilgi ve deneyimler detaylı bir şekilde incelenerek nasıl bir gelişim sürdürdüğü analiz edilmesi eğitim açısından son derece önemlidir. Böylece öğretmen derste düzenleyeceği etkinlikleri bu sonuçlar doğrultusunda planlayarak öğrenme ürünlerini daha anlamlı hale getirecektir (Önen, 2005).

Fen eğitiminde özellikle yeni kavramlar öğretilirken çok dikkat edilmelidir. Öğrenciler aldıkları eğitim sırasında birçok etkene bağlı olarak bilimsel gerçekliği

olan kavramlara, bilimsel gerçekliği olmayan anlamlar yükleyebilirler. Edinilen bu kavram anlamları, zihnimiz tarafından doğruymuş gibi yapılandırılır ve bu yapılandırma asıl gerçeklerden ayırt edilemeyebilir. Bireyler bu şekilde hatalı olarak öğrendiği kavramların üzerine ileriki dönemlerde yeni bilgiler inşa edebilirler ve hatalı kavram yeni hatalı kavramların yapılandırılmasına neden olur. Bu şekilde hatalı olarak yapılandırılan ilk kavram ya da son kavram, konu ile ilgili kavram yanlışlarını oluşturur.

1.7.2. Kavram Yanılgısı

Moore (1997) kavram yanılgısı için “Öğrencilerin anlamada güçlük çektikleri kavramları kendi anlayışlarına göre uygun bir şekilde yorumlamaları ve bilimsel kavramlara bakış açılarının bilim adamları tarafından kabul edilmiş olanlardan farklı olmasıdır. Bunlara aynı zamanda kavramsal çerçeve, yanlış kavrama, alternatif çerçeve ve çocuğun uydurduğu bilim” demektedir.

Çakır ve Yürük (1999) ise kavram yanlışlarını, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan; bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlamaktadır. Başka bir tanım da kavram yanlışını, bir kişinin bir kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade eder (Baki, 1999; Çakır ve Yürük, 1999; Stepan, 1996; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Kavram yanılgısı, en sık kullanılan ifadesi ile öğrencilerin kendileri için pratik olacak şekilde özümstedikleri ve anlamlandırdıkları fakat genel olarak kabul gören bilimsel doğrularla uyuşmayan kavramlardır. Kavram yanlışlarının derslerde uygulanan pek çok öğretim yöntemine karşı bile direnç gösterdiği ve değiştirilmesinin çok zor olduğu birçok çalışmada belirtilmektedir (Moore, 1997).

Kavram yanlışları, bilimsel düşünme ve problem çözme gibi konularda hatalı yargılara varılmasına neden olmaktadır. Bu yanlışlar ortadan kaldırılmadığında, öğrenciler sürekli olarak bilimsel hatalara düşmektedirler (Bozkurt, Doğan ve Sönmez, 2004; Lyons, 2005; Trowbridge & Mintzes, 1985).

Kavram yanlışları, kişilerin olaylar hakkında bilimsel olarak tamamen yanlış olan fikir ve anlayışlarıdır (Güneş, 2007). Kavram yanlışları, kavram maskesi giymiştir; fakat maskenin ötesinde kavram değil kavram görünümündeki yanılgıdır. Kavram

yanılgıları, aynı olay ile ilgili gerçek kavramları gölgeler ve bulanıklaştırır, bu nedenle oldukça tehlikelidir. Bu konuda hiçbir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, o konuda kavram yanılgısına sahip olmaktan çok daha iyidir (Güneş, 2007). Kavram yanılgısı, öğrencilerin anlamada zorlandıkları kavramları kendi anlayışlarına göre uygun bir şekilde yorumlamaları ve bilimsel kavramlara bakış açılarının bilim adamları tarafından kabul edilmiş olanlardan farklı olmasıdır (Benlikaya, 2004).

Kavram yanılgılarını ortaya çıkması yalnızca okul çağında ortaya çıkan bir sorun değildir. Bireyler doğdukları andan itibaren çevreyi anlamlandırmaya çalışırlar. Bu anlamlandırma sürecini bireysel olarak, arkadaşları ya da ebeveynleri ve yakınlarından gördükleri, duydukları kavramlarla tamamlamaya çalışırlar. Bu süreçte birey çevresi tarafından yanlış bir kavramsallaştırma yapmaya sevk edilebilir. Bu durum bireyin ilk kavram yanılgılarının ortaya çıkmasının temelini oluşturur.

Chi ve Roscoe (2002), öğrencilerin önbilgilerini önyargılar ve yanılgılar olarak sınıflandırır. Önyargılar, çelişiklerinde kolayca düzeltilebilen bilinçli inançlar iken; kavram yanılgılarını, ustaca öğretim şekillerine karşı bile son derece inatçı, değiştirilmeye karşı yüksek direnç gösteren, saf bilgiler olarak açıklamaktadırlar.

Birey hangi yaşta olursa olsun hiçbir şey bilmediği bir konu hakkında ilk defa bir uyarana karşılaşırsa bu uyarana ile konuyu doğru ya da yanlış olmasına bakmaksızın bilimsel olmayan bir yöntemle eşleştirebilir. Çünkü uyarıcı olunan konu ile ilk defa karşılaşmıştır. Bu durumda birey zihninde konunun ilk temel taşını öğrendiği şekilde saklar. Öğrenmelerinin hatalı olduğunu kanıtlayan herhangi bir uyarana ile karşılaşmadığında ise oluşturduğu düşüncesi zihninde kemikleşir ve artık değişime karşı dirençli bir hal alır. Birey daha sonra öğrendiği bu bilgiler ile okula gelir, hatalı öğrendiği kavramlar ile yeni bir bilgi birikimi edinme sürecine girmeye çalışır. Ancak önceki yaşantılarında edindiği kavramsal yanılgılar onun yeni bilgiyi öğrenmesini engeller. Bu nedenle çocukluk çağında gerçekleşen ilk öğrenmeler oldukça önem arz etmektedir.

Kavram yanılgıları ve yapılandırmacılık konusunda çalışan Sewell (2002), bilgiyi yapılandırma ve kavram yanılgıları ile ilgili olarak; öğrencilerin yeni bilgilerle karşılaştıklarında geliştirdikleri dört farklı seçenek olduğuna işaret etmiştir (Akt. Dündar, 2008: 328). Tablo 1.1’de de özetlenen bu seçenekler:

1. Geçmiş bilgiyi SİL,
2. Geçmiş bilgiyi DEĞİŞTİR ki yeni bilgiye UYSUN
3. Yeni bilgiyi DEĞİŞTİR ki geçmiş bilgiye UYSUN
4. Yeni bilgiyi REDDET

Tablo 1.1 Sewell'in Kavram Yanılgısı Açıklama Tablosu

Geçmiş Bilgi	1. SİL 2. DEĞİŞTİR
Yeni Bilgi	3. DEĞİŞTİR 4. REDDET

Çocuklar küçüklüklerinden itibaren yaşadıkları deneyimleri ile etraflarını tanıyarak zihinlerinde bilimsel düşüncelerden farklı bir düşünce sistemi oluştururlar. Çocukların çevredeki olayları kendi düşündükleri biçimde kabul etmelerine dayalı olarak oluşturdukları düşüncelere “çocukların bilimi” denir. “Çocukların bilimindeki” nesnelere ve olaylara ait kavramlar, bilimsel kabul görmüş kavramlardan farklılık gösteriyorsa, bu kavramlara kavram yanılgıları denir (Büyükkasap ve diğerleri, 1998).

Piaget'e (1985) göre kavram yanılgıları bir yapı gibidir ve birbiri üzerine eklenir. Kavram yanılgıları bilgi eksikliğinden oluşan bir boşluk gibi başlar ve bu boşluk öğrencilerin sahip oldukları bilimsel olmayan bilgiler ve yaşanan deneyimler ve en önemlisi öğretmenler tarafından verilen niteliksiz öğretim ile rastgele dolar. Öğrenciler tarafından bu şekilde edinilen bilgiler bir yere kadar başarılı olabilir ancak bir noktadan sonra bu olay öğrencilerde kavram yanılgısı olarak ortaya çıkar (Rowell, Dawson & Harry, 1990).

Benlikaya (2004), öğrencinin sahip olduğu bir kavram yanılgısını ortadan kaldırarak doğru kavramı kavratma, öğrencinin önceden edindiği yanlış fikirleri ve anlayışı bilinçaltından silmeyi ve doğru kavramı öğretmeyi içeren bir süreci gerektirdiğini ifade etmektedir. Bunun kolay bir iş olmadığını ve bir konuda hiçbir fikri olmayan bir öğrenciye o konuyu öğretmenin kısmen kolay, ancak o konu hakkında farklı ve yanlış bilgiye sahip öğrencide istendik davranış değişikliğini sağlamak bir çırpıda yapılacak bir eylem olmadığını da belirtir.

Aşçı, Özkan ve Tekkaya'dan (2001) aktarılanlara göre kavram yanılgılarının oluşmasında etkili olan faktörler şu şekilde sıralanabilir:

1. Dil ile ilgili olarak ortaya çıkan yanlış anlamalar, bunun nedeni; günlük konuşma dilinin bilimsel dilden uzak olması, kelime, analogi ve sembollerin yanlış yorumlanması,
2. Öğrenen kişinin geçmişte öğrendiklerinin yanlış ya da eksik olması,
3. Öğretmenin yetersiz konu bilgisi, detaylara fazla önem vermesi,
4. Ders kitaplarının öğretme sıralaması, çok fazla hata ve yanlış bilgi içermesi, şekil ve örneklerin eksikliği, konular arasında bağlantı eksikliği,
5. Öğrencinin kısa dönem hafızasına çok yüklenmek,
6. Öğrenilecek konunun bilimsel alanda gerektirdiklerinin, öğrencinin bilimsel gelişim seviyesine uymaması,
7. Öğrenilecek konu için kullanılan zihinsel stratejilerin seçiminin uygun olmaması,
- 8 Kitaplardan kaynaklanan kavram yanılgıları.

Amerika'da ders kitapları ile ilgili bir araştırma yapılmış ve yanlış kavramların ders kitaplarındaki yerinin şaşkırtıcı bir oranda fazla olduğu sonucuna varılmıştır (Riche, 2000). Eksik bilgiler kavram yanılgısı olmadığı gibi (Montfort et al., 2007), her hatalı düşünce de kavram yanılgısı sayılamaz. Bununla beraber kavram yanılgıları ile hatalar birbiriyle ilişkilidir. Kavram yanılgıları hatalardan farklı olup, hataların altında yatan sebepler olabilir (Fisher & Lipson, 1986). Sonuç olarak her hatalı bilgi bir kavram yanılgısı sayılmaz ancak her kavram yanılgısı bir hatalı bilgiyi oluşturur.

Kavram yanılgılarının genel özellikleri ise aşağıdaki gibi sıralanabilir (Çıldır, 2005; Karakuyu, 2006; Ongun, 2006; Sabancılar, 2006):

- Öğrenciler fen sınıflarına çoğu doğal olgular hakkında çeşitli alternatif kavramlar ile gelirler. Öğrencilerin bu kavramları bilimsel doğrulardan farklılık gösterirler ve kendileri tarafından olayları değişik yollarla açıklamak için kullanılırlar.
- Kavram yanılgıları cinsiyet, yaş, yetenek ve kültürel geçmişten bağımsızmış gibi görünmekle birlikte ısrarcı bir şekilde bireylerin zihninde kalır ve genellikle de geleneksel öğretim yolu ile değiştirilemezler. Öyle ki bu kavram yanılgıları, çoğu kez, eski bilim adamlarının ve filozofların kavramları ile paralellik gösterirler.
- Kavram yanılgılarını ortadan kaldırmak için birçok öğretim stratejisi geliştirilmesine rağmen istenilen bilişsel gelişim sağlanamayabilir.

Öğrenciler böyle bir öğretim sonrasında testlerdeki sorulara doğru cevap verseler bile kavram yanılgılarını muhafaza edebilirler.

- Öğrenciler aynı anda birbiri ile çelişen kavramlara sahip olabilirler. Bu kavramların bazıları fen dersleri içerisinde kullanışlı olmakla birlikte sorulan soruları cevaplamakta kullanılırken diğerleri günlük yaşantılarındaki olayları açıklamakta kullanılır.
- Sadece öğrenciler değil, yetişkinler ve fen eğitimcileri de kavram yanılgısına sahip olabilirler.
- Kavram yanılgıları her bir bireyin geçmiş yaşantısındaki karmaşık kişisel deneyimlerine dayanmaktadır. Her bireyin kişisel bir geçmişi vardır ve bundan dolayı diğerlerinden farklı kavram yanılgılarına sahip olabilirler.

Demirci ve Yıldırım'a (1996) göre ise kavram yanılgılarının özellikleri şu şekilde olmalıdır:

- Kavram yanılgıları değiştirilmeye karşı oldukça dirençlidir.
- Kavram yanılgıları ilgili alandaki uzmanların sahip olduğu kavramlardan farklıdır.
- Kavram yanılgılarına pek çok bireyde yaygın olarak rastlanmaktadır.
- Pek çok kavram yanılgısı, özellikle geleneksel öğretim yöntemleri kullanıldığında değişime veya dönüşüme oldukça dirençlidir.
- Bazı kavram yanılgılarının tarihsel önceliği vardır. Önceden var olan bir kavram yanılgısının yeni sunulan kavramın zihinde yanlış yapılanmasına neden olması gibi.
- Bazen kavram yanılgıları, öğrencilerin sistematik bir şekilde kullandığı mantıksal olarak ilintili alternatif inanç sistemlerinden oluşabilmektedirler.

Bireyler yaşamları boyunca canlı veya cansız; aktif ya da pasif olarak birçok uyarana karşılaşır. Bu uyarılar bireyde kavramların oluşmasını sağlar. Oluşan kavramlar da kavram yanılgılarının meydana gelmesine neden olabilir. Bu nedenle kavram yanılgıları şu şekilde sınıflandırılabilir (Akt. Benlikaya, 2004):

- **Önyargılı düşünceler:** Günlük deneyimlerde yer edinmiş yaygın kavramlardır. Örneğin birçok kişi yeraltındaki suyun derelerdeki gibi aktığını düşünmektedir. Çünkü insanların yaşantılarında genelde gördüğü su derelerde akan sudur. Bu gibi durumlar nedeniyle insanlar hayatı

anlamlandırırken zorluk yaşamaktadır. Ayrıca kavram yanılgıları öğrencilerin ısı, enerji ve kütle gibi konuları anlamalarında da bir güçlük yaratmaktadır.

- **Bilimsel olmayan inançlar dinsel ve mitolojik öğretiler:** Bilimsel eğitimin dışındaki yollardan öğrenilen bilgileri içerir. Örneğin, bazı öğrenciler Dünya'nın tarihi ve hayat formları hakkındaki bilgiyi din öğretimi aracılığıyla öğrenirler. Bilimsel kanıtlar ile tarih öncesine uzanan ve geniş kabul gören bu fikirler arasındaki fark fen eğitiminde dikkate değer bir çekişmeye neden olmaktadır.
- **Kavramsal yanlış anlamalar:** Bilimsel bilgiler öğrencilerin kafasında bir karışıklık meydana getirmeden doğrudan verilmeye çalışıldığında ortaya çıkar. Kafalarındaki karışıklığı gidermek için öğrenciler, kendilerini güvensiz hissettikleri hatalı modeller oluştururlar.
- **Dil yanılgıları:** Kelimelerin günlük yaşamdaki kullanımı veya anlamı ile bilimsel anlamları birbirinden farklı olduğunda ortaya çıkmaktadır (Örnek: erime ve çözünme).
- **Gerçeklere dayanan kavram yanılgıları:** Erken yaşta öğrenilen ve ileriki yaşlarda da değişmeden kalan hatalardır. "Aynı yere iki defa yıldırım düşmez" fikri saçmadır. Fakat bu fikir inanç sisteminde bir yerlerde gömülmüş olabilir.

Fen ve teknoloji dersi hayatı ve doğayı anlamlandırmamızı sağlayan, canlıların varoluşlarını ifade eden dersler bütünüdür. Bu nedenle bu ders alanında oluşacak herhangi bir kavram yanılgısı bireylerin hayatı ve doğayı yanlış anlamlandırmasına neden olacaktır. Eğer bu yanılgı düzeltilmezse nesiller boyunca bilimsel gerçeklere dayanmayan yanlış kavramlara inanılacak ve bu etki bir zincirin halkaları gibi devam edebilecektir.

Fen eğitiminde kavram yanılgıları öğrencilerin doğal kavramlar hakkında bilimsel kavramlarla tutarlı olmayan fikirlere sahip olduklarını ifade etmektedir. Öğrenciler, karşılaştıkları yeni fen kavramları ile ilgili muhakeme yapabilmeleri için önceden var olan kavramları kullanırlar. Bundan dolayı ön kavramlar çoğunlukla bilimsel olarak kabul gören görüşlerden farklı olduğu için öğrencilerin fen öğrenmelerini engelleyici rol oynamaktadır (Akgün ve Gönen, 2004).

Öğrencilerin çevresinde bulunan bireylerde (aile, öğretmen vb.) var olan kavram yanlışları öğrencilerin akademik başarısını etkiler. Öğrenci ne kadar başarılı olursa olsun geçmişten oluşturduğu hatalı bilgi birikimi ile yeni öğreneceği kavramlar arasında bocalama evresine girebilir. Bu durum, öğrencinin geçmişten getirdiği bilgilere mi yoksa okulda öğrendiği bilgilere mi inanması konusunda karmaşa yaşamasına neden olabilir. Bundan dolayı kavram yanlışları, öğrencilerin akademik başarısı üzerinde olumsuz etkisi olan en önemli etkenlerden biridir. Fen bilimleri eğitiminde uygulanan klasik öğretim yöntemi, öğrencilerde kavramsal değişimin gerçekleşmesi konusunda yetersiz kalmakta, öğrencileri ezberle yönlendirmekte, tanımlama, açıklama ve tahmin yürütmeyi gerektiren konularda öğrencilerde var olan kavram yanlışları öğrenmelerine engel olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı kavram yanlışlarının giderilmesi için geliştirilen yöntemler ve yapılan araştırmalar, fen bilimleri eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır (Sönmez, Geban ve Ertepinar, 2001).

Yapılan çalışmalar kavram yanlışlarının öğrenim sürecinde de oluşabildiğini işaret etmektedir. Bu açıdan fen eğitiminin birincil amaçlarından biri de konuların kavramsal düzeyde yeteri derecede anlaşılmasını sağlamak ve kavram yanlışlarını ortadan kaldırmaktır. Çoğunlukla fen konuları ile bilgiler okullarda öğrencilere ezberci bir yolla öğretilmekte, kavramların iyi anlaşılıp anlaşılmadığı çok kontrol edilmemektedir. Bu bağlamda ilk olarak öğrencilerin ilgili konularda zaten var olan veya olması muhtemel kavram yanlışlarını açığa çıkarmak önemlidir. Kavram yanlışlarının sıklıkla ortaya çıkabileceği konular belirlenerek, öğrencilerin bu konularla ilgili kavramları doğru olarak içselleştirmelerine olanak sağlayan etkinliklere yer verilmelidir. Kullanılacak her öğretim yöntemi ve tekniğin, oluşabilecek kavram yanlışları da dikkate alınarak uygulanması yöntemin etkinliğini arttıracaktır (Geban, Ertepinar, Yayla ve Işık, 1999).

1.7.3. Fen ve Teknoloji Dersindeki Kavram Yanlışları ve Oluşum Nedenleri

Azar'a (2001) göre, öğrencilerin fen bilimlerinde alternatif kavramlara sahip olmalarının temel nedenleri:

1. Fen öğretmenlerinin öğrencilerin bu alternatif kavramları ile ilgili bilgilerinin olmaması,

2. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını ortaya çıkarıcı kavram testlerinin bulunmaması,
3. Öğretim elemanlarının yapılandırmacı (constructivist) öğretim stratejileri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları düşünülebilir.

Bu nedenle Fen ve Teknoloji dersinin öğretimi konusunda var olan kavram yanlışlarının giderilmesine, yeni kavram yanlışlarının oluşmamasına dikkat edilmelidir. Bu konuda en önemli görev ders öğretmenine düşmektedir.

Kavram yanlışlarının oluşmasının sebeplerinden bir diğeri de ders öğretmenlerinin de bu kavram yanlışlarına sahip olmasıdır. Öğretmen kendisinde var olan kavram yanlışının giderilmesine yönelik herhangi bir uyarıya karşılaşmadıysa, kendini geliştirmediyse geçmişte oluşturmuş olduğu kavram yanlışlarına hala sahip olacaktır ve zihninde var olan hatalı bilgiyi öğrencilerine aktaracaktır. Belki de bu durum en önemli kavram yanlışları nedenlerinden biri olabilir.

Özellikle ilköğretim çağlarında öğrencinin öğretici olarak gördüğü bireyden aldığı bilgiyi kayıtsız kabul etme gibi bir özelliği vardır. Bu durum öğrencinin yeni öğrendiği bilgiyi zihninde hatalı bir kavram şeması olarak oluşturmasına yol açacaktır. Bu durumun engellenmesi için öğretmenin büyük bir çaba içine girmesi gerekmektedir.

Öğrencilerdeki kavram yanlışlarından haberdar olmadan, geleneksel derslerle bunlar asla giderilemez. Öğrencilerdeki kavram yanlışlarını teşhis etmenin ilk adımı onların o konudaki kavramsal anlamalarını ölçmektir (Montfort et al., 2007). Öğretmenler, eğitim planlamalarında öğrencilerinin zayıf ve güçlü yönleri ile bilgi yapılarını ortaya çıkararak onlar hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Stefanich & Rokusek, 1992). Öğretmenlerin, öğrencilerin konu ile ilgili eksikliklerini ve kavram yanlışlarını tespit etmesi ve yanlışların giderilmesinde uygulanacak etkili yöntemleri bilmesi gerekmektedir (Alptekin, 2006).

Öğretmenlerin fen derslerinde anlamlı bir öğrenme gerçekleştirebilmesi için öğrencilerinin sahip oldukları yanlış kavramları tespit etmesi gerekir. Bunun için Büyükkasap ve Samancı (1998) şunları önermektedir:

1. Öğrencilere bir öntest uygulayarak, öğrencilerin o konu ile ilgili yanlış kavramlarını ortaya çıkartmalı.
2. Kavram yanlışları üzerinde yoğunlaşarak onları değiştirmeye çalışmalı.

3. Yanlış kavramlar üzerinde durduktan sonra, öğrencilere anlaşılır ve faydalı yeni bilgiler ve kavramlar sunmalı.
4. Yeni bilgilerin ve kavramların pekişmesi için, anlatılan konuyu günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirilmeli.
5. Gerektiğinde öğrencilerin sezgi ve düşüncelerini dikkate alarak müfredat programını yeni bir düzene koyabilmelidir.

Dersteki herhangi bir konu veya etkinliği işlemeyen ya da laboratuvarında yeni bir deney yapmadan önce ilgili etkinlik, konu veya deneyle ilgili olan kavram yanlışlarını inceleyip bunlar üzerinde zaman harcamak oldukça önemlidir. Öğrencilerin dikkat ve ilgisi bu kavram yanlışlarına çekilmeli ve olası yeni kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için derste sorular sorulmalı ve tartışma ortamı yaratılmalıdır (Yağbasan ve diğerleri, 2005).

Bahar'a (2000) göre, öğrencilerin fen bilimlerindeki kavramları öğrenirken karşılaştıkları zorlukları en aza indirebilmek için;

1. Öğrencilere verilecek bilgi, onların anlayabileceği zihinsel kapasitesi sınırlarında olması gerekmektedir.
2. Derslere başlamadan önce öğrencilere seviye tespit sınavı yapılarak yeni öğrenmelere etkisi olan önceki öğrenmeler tespit edilmelidir.
3. Gereksiz ve önemsiz bilgilerin öğrenciye verilmesinden kaçınılmalıdır.
4. Ders anlatırken kullanılan dilin terminolojisi kolay ve anlaşılır olmalıdır. Öğrenciye verilecek bilgi bir bütün oluşturacak şekilde verilmeye çalışılmalıdır.

Dilber ve Düzgün (2003) ise, kavram yanlışlarını en aza indirebilmek için şunları önermektedirler:

1. İlk olarak öğrencilerin ön bilgileri tespit edilmeli ve eğer konu ile ilgili kavram yanlışları var ise ders aktiviteleri o yönde düzenlenmelidir.
2. Öğrencilerin kaynak olarak kullandıkları ders kitapları incelenerek kavram yanlışları tespit edilmelidir.

Fen bilimleri alanında oldukça fazla kavram yanlışının var olduğunun gözlenmesi, araştırmacıları bu alanda araştırma yapmaya yöneltmiştir. Bundan dolayı, son yıllarda fen ve fizik eğitiminde yurt içinde ve yurt dışında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları en fazla çalışılan alanların başında gelmektedir

(Aşçı ve diğerleri, 2001; Çapa, 2000; Sungur, 2000). Ulusal ve uluslararası yayınlara bakıldığında bireylerin sahip olduğu kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve ilgili kavramlara yönelik algılamalarını incelemek için yapılan araştırmalarda bir artış gözlenmektedir. Bilindiği gibi kavramlar yaşanan dünyayı anlamlandırmamızı sağlar. Öğrendiğimiz ya da öğreneceğimiz bilgilerin temel taşlarını oluşturur. Kavram öğrenmenin özellikle ilk ve orta öğretimde ileriki yıllardaki öğrenmelere temel hazırlayan önemli bir olgu olduğu kabul edilmektedir (Ülgen, 2004).

Fen bilimleri eğitiminde yapılan bazı çalışmalar, özellikle çeşitli fen kavramlarının öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığı, öğrencilerin bu konularla ilgili anlama güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının neler olduğu üzerine odaklanmıştır (Koray-Cansüngü ve Bal, 2002: 83).

Kavram yanlışlarıyla en çok karşılaşılan eğitim alanlarından birisi fen ve teknoloji eğitimidir. Bu durum alanda çalışan eğitimciler, araştırmacılar, öğretmenler ve öğrenciler için büyük bir sorunu oluşturmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda öğrencilerin yapmış olduğu ilk kavramsallaştırmaların bilimsel olayları anlama düzeylerini belirlemek ve fen öğretimini geliştirmek amacıyla önemli olduğu yargısına varılmıştır. Bunun sonucunda bu problem durumuyla ilgili yapılan çalışmalar gittikçe artmaktadır. Kavram yanlışlarının ve anlama düzeylerinin tespiti ile ilgili yapılan çalışmalarda, mülakatlar, grafik materyaller (kavram haritaları gibi), klasik sorular, testler gibi yöntemler kullanılmaktadır (Çalık ve Ayas, 2003).

Öğrencilerdeki yanlış anlamaları gidermek için izlenen süreç üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama teşhis, ikinci aşama çare, üçüncü aşama ise gidermedir (Çalık, 2004).

Ülkemizde ve dünyada yapılan araştırmalar sonucunda oluşan kavram yanlışlarının öğretim sırasında kullanılan geleneksel yaklaşımlarla değişmesinin çok zor olduğu bu nedenle bu duruma alternatif oluşturacak yeni yöntemlere eğilinmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Demirci ve Yıldırım (1996), son 25 yılda fen eğitimcilerinin eğitime yaptıkları en önemli katkı öğrencilerin "yanlış anlamalarını" veya "alternatif görüşlerini" keşfetmek ve değerlendirmek olmuştur. Yaptıkları araştırmalarda öğrencilerin

sahip olduğu kavram yanlışlarının geleneksel öğretim stratejileri aracılığıyla değişime dirençli olduklarını göstermişlerdir (Tsai, 2003).

Geleneksel bir öğretim, derin bir şekilde kök salmış kavram yanlışlarının giderilmesinde oldukça az bir etkiye sahiptir (Brown & Clement, 1987; Riche, 2000; Shultz et al., 1987; Wessel, 1999). Bazı yanlışlar normal eğitim sürecinde yok olabilir; bazılarının ise değişime karşı oldukça dirençli oldukları görülür. Kavram yanlışları öğretmenler tarafından öğrenciye bildirilse dahi, yerleşmiş yanlışlar giderilemez. Önemli bir kavramsal gelişme olması için aktif öğrenme gereklidir ve geleneksel öğretim aktif öğrenme şartlarını sağlayamaz (McDermott, 1993). Önemli oranda kavramsal değişikliği oluşturabilmek için, iyi düzenlenmiş ve test edilmiş eğitim metotlarına ihtiyaç vardır (Hestenes et al., 1992).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda temel fen kavramlarının değişik eğitim seviyesindeki öğrencilerde anlaşılma düzeyi araştırılmış ve öğrencilerin kavram kargaşası içinde oldukları ve ezberci bir eğitim sonucu kavramların kalıcı bir şekilde öğrenilmediği birçok kavramın birbiri yerine kullanıldığı ortaya konulmuştur (Ayas ve diğerleri, 1993; Bayram ve diğerleri, 1997).

Fen bilgisi alanında yapılan araştırmaların en yararlı yönlerinden biri öğrencilerin fen bilgisini öğrenirken yaşadıkları zorlukların daha iyi anlaşılır hale gelmiş olmasıdır. Araştırmalar şunu vurgulamaktadır ki; öğrencilerin fen bilgisi kavramlarını öğrenmede yaşadıkları zorluklar ve yanlış kavramların oluşumu, öğretmenlerin öğretim yaparken öğrencilerin konuyla ilgili ön kavramları bilip bilmedikleri hakkında bilgi sahibi olmamalarından kaynaklanmaktadır (Krishman & Howe, 1994).

Sonuç olarak yapılan araştırmalar sonucunda çocuklarda var olan kavram yanlışlarının giderilebilmesi için; bu yanlışların öğretmenler tarafından kesinlikle bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin aktif olduğu daha etkili ve verimli olabilecek öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmalıdır.

1.7.4. Elektrik Konusundaki Kavram Yanlışları

Fen ve Teknoloji, doğası gereği hayatımızla iç içe olan bir derstir. Çevremizdeki bireylerin kavramları yanlış ifade etmesi ya da yanlış kavramsallaştırmaları bu bireylerin çevresindeki herkesi etkileyebilir. Bu durum çevremizdeki kavram yanlışlığına sahip bireylerin artmasına neden olmaktadır. Hayatla sürekli etkileşim

halinde olan böyle bir dersin kavram yanlışlarını içinde barındırması kaçınılmaz bir gerçektir. Fen ve Teknoloji dersinde çeşitli konularda birçok kavram yanlışlığı mevcuttur. Bu kavram yanlışlığı içeren konulardan biri de 'Elektrik' konusudur. Bu konu ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde ilkokul, ortaokul, lise, üniversite hatta yetişkin birçok bireyde de elektrik konuları ile ilgili kavram yanlışlarının mevcut olduğu görülmüştür. Yapılan çeşitli araştırmalarda incelenen ve elektrik konularında bireylerde yaygın olarak görülen bazı kavram yanlışları şunlardır:

- Potansiyel ve Potansiyel Fark: Öğrenciler aynı lambaların parlaklıklarının devreye nereye değil de devreye nasıl bağlandıklarına bağlı olduğunu fark etmezler (Shipstone, Jung & Dupin, 1988).
- Direnç ve Toplam Direnç: Öğrenciler elektrik devrelerine direnç eklendiğinde, dirençlerin bağlanma şekline bağımsız olarak toplam direncin artacağını düşünürler (Chambers & Andre, 1997).

Guruswamy, Somars ve Hussey (1997) yaptıkları çalışmada bireylerde görülen kavram yanlışlarını şu şekilde ifade etmiştir:

- Zıt yüklü iki cisim birbirine dokundurulduğunda, cisimlerden biri nötr olana kadar aralarından yük transferi devam eder.
- Herhangi yüklü cisim ile nötr cisim birbirine dokundurulduğunda aralarında yük transferi olmaz.
- Cisimlerin ilk baştaki yüklerinin işaretleri ne olursa olsun birbirlerine dokundurulduktan sonra yükleri aynı kalır.
- Zıt yüklerle yüklü iki metal cisim birbirine dokundurulduğunda aralarındaki yük transferi bu iki cisim üstünde net yükün sıfır olması ile sonuçlanır.
- İki metal cisim birbirine dokundurulduğunda aralarındaki yük transferi iki metal cismin de yüklerin olması gereken yük miktarından farklı olarak eşit olması ile sonuçlanır.
- Aynı işaretli yüklü iki metal cisim birbirine dokundurulduğunda aralarında yük transferi gerçekleşmez.

Çiğdemtekin (2007) yaptığı çalışmada elektrostatik konusunda inceledikleri kavram yanlışlarını şu şekilde sıralamıştır:

- Nötr cisimlerde yük yoktur.

- Statik elektrik durgun elektriktir.
- Statik elektrik sürtünme ile oluşur.
- Statik elektrik elektronlardan oluşur.
- Nemli hava iletkenidir.
- Yükler “artı yük” ve “eksi yük” olarak adlandırılırlar.
- Piller yük depo ederler.
- Elektrik yükleri devreden akar.
- Yüklenmiş cisim sadece bir tip yüke sahiptir.
- Alan çizgileri sadece iki boyutludur.
- Elektriksel alan ve kuvvet aynı şeydir ve aynı yöndedir.
- Alan çizgileri herhangi bir yerden başlayıp sona erebilir.
- Belirli sayıda alan çizgileri vardır.
- Bir yerde yük yoksa orada alan çizgileri de yoktur.
- Elektriksel kuvvet ile çekim kuvveti benzer şeylerdir.
- Alan çizgileri yüklü hareketlerin yoludur.

Bu araştırma kapsamında incelenen kavram yanılgıları ise şunlardır:

1. Güç çeken akım modeli (Sink Model): Elektrikli alet ile güç kaynağı arasında tek bir bağlantı olmasının elektrikli aletin çalışmasını sağlar düşüncesi.
2. Zayıflayan Akım Modeli (Attenuation Model): Elektrik akımının devre içindeki geçişi sırasında devre içindeki elemanlar tarafından tüketilip harcandığı düşüncesi.
3. Paylaşılan Akım Modeli (Sharing Current Model): Elektrik akımının devre içindeki elektriksel aletler tarafından eşit olarak paylaşıldığı düşüncesi.
4. Çarpışan Akımlar Modeli (Clashing Current Model): Güç kaynağının iki ucundan çıkan pozitif ve negatif elektrik, elektriksel aletin içinde karşılaşır, çarpışır ve aletin işlemlerini sağlar düşüncesi.
5. Deneysel Kural Modeli (Empirical Rule Model): Güç kaynağından uzak olan ampul daha sönük olarak ışık verir düşüncesi.
6. Kısa Devre Yanılgısı (Short Circuit Misconception): Analiz edildiğinde elektriksel aletin olmadığı boş telin elektrik akımı tarafından kullanılacağı düşüncesini öğrencilerin inkâr etmesi hâkimdir.

7. Güç Kaynağının Sabit Akım Kaynağı Olarak Algılanması (Power Supply as a Constant Current Source Model): Güç kaynağının bir elektrik devresinde elektrik enerjisinden ziyade sabit elektrik akım kaynağı olarak görülmesi düşüncesi.
8. Paralel Devre Yanılgısı (Parallel Circuit Misconception): Dirençlerin akım akışını engellediğini düşünürler. Direnç sayısındaki artışın toplam direnci arttırdığını düşünmedir.
9. Sıralı Muhakeme Yanılgısı (Sequential Circuit Misconception): Elektrik devresinin bir noktasındaki değişim akımın devrede ileriye yönde değişimine neden olurken geri yönde değişimin meydana gelmeyeceği düşüncesidir.
10. Bölgesel Muhakeme Yanılgısı (Local Reasoning): Elektrik devresinin bir bölümündeki değişimin devrenin tamamında değişikliğe neden olacağını düşünmez, sadece değişimin olduğu yere odaklanır.
11. Su Akışı Olarak Akım Yanılgısı (Current Flow as Water Flow): Bu yanılgı testi hazırlayan kişiler tarafından Türk öğrencilerde görülerek literatüre eklenmiştir. Bu durumda öğrenciler akımın akışının bir su borusunda olduğu gibi düz bir yolda kıvrılan yola göre daha rahat aktığı için o yolu tercih ettiğini düşünürler.

1.7.5. Kavram Yanılgılarını Ölçme ve Giderme Yolları

Kavram yanılgılarının varlığını belirlemek ve bu yanılgıları gidermek için geliştirilen birçok yöntem, teknik veya materyal bulunmaktadır. Sayısı giderek azalmakla birlikte günümüzde hala çeşitli yöntemlerin kavram yanılgılarını belirlemeye ve gidermeye olan etkisini veya bu yöntemlerin birbirlerine göre etkililik derecelerini inceleyen çeşitli araştırmalar da yapılmaktadır. Son dönemlerde sıklıkla kullanılan bu yöntemlerden bazıları; kavram ağları, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, analogiler, bilgisayar destekli öğrenme ve kavram karikatürleridir. Kavram karikatürleri hariç diğer belirtilen yöntemler, bu bölüm içerisindeki alt başlıkların altında kısaca anlatılmaktadır. Bu çalışma kapsamında asıl olarak incelenen kavram karikatürleri ise ayrı bir başlık altında detaylıca açıklanmaktadır.

1.7.5.1. Kavram Ağları

Kavram ağı; bireylerin düşünce ve izlenimlerini yazılı materyallerdeki (ansiklopedi, ders kitabı vb.) kavram ve ilkeler ile uyumlu olacak bir biçimde ortaya koyan bir grafik araçtır. Kavram ağları;

- Yeni kavramları geliştirmek,
- Kavramlar arası yeni ilişkiler kurmak,
- Öğrencilerin önceki bilgilerini harekete geçirmek,
- Kavramları yeniden düzenlemek gibi düşünce etkinlikleriyle öğrencilerin yazılı metinleri daha iyi anlamalarına yardım eder.

Kavram ağları, bir üniteye hazırlık basamağında kullanılabileceği gibi ünite sonunda veya ünite işlenişi sırasında da kullanılabilir. Kavram ağı özellikle kavramları gruplamada ve bu yolla öğrencinin zihin yapısını düzenleyerek daha üst kavrama ve düşünme seviyesine ulaşmasına yardım eder (YÖK/Dünya Bankası, 1997).

1.7.5.2. Kavram Haritaları

Temeli Novak ve Gowin tarafından 1984 yılında atılan bu teknik, kavramlar arasındaki ilişkileri kurmak ve bu ilişkileri göstermek için kullanılır. Kavram haritaları, insanların anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdikleri konular ile nasıl öğrendikleri arasında köprü kuran bir öğrenme, öğretme stratejisidir. Kavram haritaları, geniş bir kavram başlığı altındaki alt kavramların birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren iki boyutlu şemalardır (Kaptan, 1999).

Kavram haritaları konu ve ünite başında, tekrar yapmak için konunun ortasında ya da konuyu özetlemek için konu ve ünite sonunda öğrencilere sunulur. Öğrenciler tüm konuya ait olan kavramları genelden özele doğru belli bir disiplin içinde görebilirler. Bu şekilde, öğrenciler için soyut olan kavramlar somut hale getirilmiş olur. Kavram haritaları, bilginin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesini sağladıkları için öğrencilerin anlayabildiği bir yapı oluştururlar. Anlamlı öğrenmeyi sağlaması nedeniyle diğer alanlarda olduğu gibi fen eğitiminde de kullanılan bir yöntemdir (Arnaz, 2006). Kavram haritaları, öğrencilerin öğrenmeleri gereken kavramların neler olduğunu, bu kavramlar arasında nasıl ilişki kurulacağını gösteren planlama düzenekleri gibi düşünülebilir (Kaptan, 1999). Kavram haritaları ile öğrencilerin kendi bilgilerini kullanarak ilgili yerleri doldurmaları istenebilir. Bu

şekilde öğrencilerde var olan kavram yanlışları da ortaya çıkarılmış olur. Novak ve Gowin'e göre kavram haritalarının fen eğitimi sırasında kullanılması ile öğrenciler derse aktif olarak katılacaklar ve başarı oranları artacaktır (Akt. Gençer, 2006).

Kavram haritalarının aşağıdaki durumlarda kullanılabileceğini belirtilmektedir (YÖK/Dünya bankası, 1997):

1. Bilgileri organize hale getirmede,
2. Öğrencilerle kavramların anlamlılığını tartışmada,
3. Yanlış anlamları gidermede,
4. Yüksek seviyeli düşünme yeteneği geliştirmede.

1.7.5.3. Kavramsal Değişim Metinleri

Kavramsal değişim metinleri öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını bilimsel kavramlarla uyumlu hale getirebilmek için karşı teoriler sunan metinlerdir. Kavramsal değişim metinleri, öğrencileri kavram yanlışlarına karşı ikna edici argümanlardan birisidir (Hynd, 2001). Kavramsal değişim metinlerinde, öncelikle öğrencilerin o konuyla ilgili kavram yanlışları belirtilir. Daha sonra bu bilginin niçin yanlış olduğu açıklanır. Öğrenci böylelikle bilgisinin yetersizliği ve eksikliğini görür. Sonra yeni bilgi açıklanır ve örnekler verilir (Uzuntiryaki ve Geban, 1999). Kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin sahip oldukları olası kavram yanlışlarını vurgulayarak, kendi bilgilerinin diğer öğrencilerin bilgileri ile karşılaştırma imkânı sağlar. Bunun yanında bilimsel olarak kabul edilen kavramları örneklerle destekleyerek, kavramsal yanlışların bilimsel gerçeklere dönüşmesini sağlar (Özkan, Tekkaya ve Geban, 2001).

1.7.5.4. Analoji Yöntemi

Analojilerle bilimsel kavramların öğretilmesi, öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaştıkları benzer olaylar kullanılarak onların aktif bir şekilde katılımının sağlanması ile olur (Alptekin, 2006). Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları nesne, obje ya da olaylarla bilimsel bilgileri eşleştirmesi aynı zamanda bilginin öğrenci açısından somutlaştırılmasını sağlar. Böylece öğrenci zihninde bilgi kalıcı hale getirilir.

Analoji metodu, yabancılaşma çekilen bir olgunun, yabancılaşma çekilmeyen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır. Fazla bilinmeyen olgu, hedef; tanıdık olan olgu ise kaynak olarak ifade edilir. Analojiler, kavramları öğrencinin zihninde somutlaştırarak daha kolay anlaşılmasını sağlarlar. Analojiler, karmaşık ve

anlaşılması zor konuları basitçe akılda kalacak şekilde açıklar ve öğrencinin derse olan ilgisini ve katılımını artırır (Arnaz, 2006).

Öğretilmesi düşünülen hedef kavramlara benzerliği olan analogiler, öğrencilere küçük gruplar halinde yaptırıldığında; onların öğrenim etkinliklerine aktif olarak katılmaları sağlanmış; böylelikle öğrencilerin bilişsel algılamaları uyarılarak kavram yanılgıları giderilmiştir. Bu süreçte, öğrencilerin algılamakta güçlük çektiği olayları analogi ile algılayarak kavramları daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir (Bilgin ve Geban, 2001).

1.7.5.5. Bilgisayar Destekli Öğretim

Günümüzde bilgisayar ile öğrencilere çeşitli uygulamalar ve programlar sayesinde eğitim verilebilmektedir. Okulun fiziki koşullarının uygun olmadığı ya da somutlaştırma işleminin güç olduğu bir konuda bilgisayarlarla çeşitli animasyonlar izlenebilmekte ve öğrencilerin konuyu somutlaştırması, zihnindeki kalıcılığını arttırması sağlanabilmektedir. Ayrıca bilgisayarla verilen bir eğitim öğrencilerin kendi hızlarında öğrenme yapmalarına da katkı sağlamaktadır.

Bilgisayar kullanımının öğrencilerin fen başarılarına etkileri araştırılmış ve bazı araştırmalar, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen başarılarının artırılmasında ve sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde, diğer geleneksel öğretim metotlarına göre daha başarılı olduğunu göstermiştir (Büyükkasap ve Samancı, 1998).

1.7.6. Kavram Karikatürleri ve Kullanımı

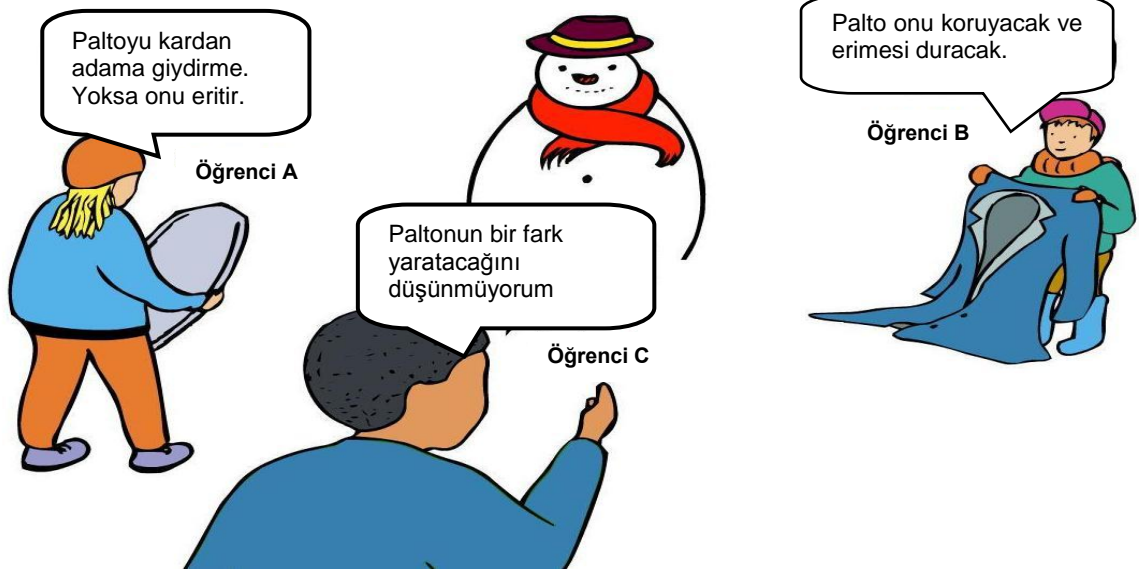
Kavram karikatürleri başlangıcı 1992 yılına dayanan, yapılandırmacı görüşü temel alan yeni bir öğrenme-öğretme stratejisinin geliştirildiği bir araştırma sonucu ortaya çıkmıştır (Keogh & Naylor, 1999; Stephenson & Warwick, 2002). İlk olarak Naylor ve McMurdo (1990) tarafından tasarlanmış ve kullanılmıştır (Kabapınar, 2005). Kavram karikatürleri, hizmet içi eğitim kursları esnasında bir grup öğretmenin kavramsal çalışmalara karşı çıkmaya ihtiyaç duyması sonucu tasarlanmıştır (Keogh & Naylor, 1999).

“Kavram karikatürü” terimi, bir bilimsel kavramla ilgili görüşlerin karikatür biçiminde sunulması anlamına gelir. Kavram karikatürleri, her bir karikatür karakterinin bilimsel durumlarla ilgili günlük yaşamdaki bir olaya ilişkin farklı bakış açılarını savunduğu, ilgi çekici ve şaşırtıcı karikatür biçimindeki çizimlerdir (Keogh & Naylor,

1999; Martinez, 2004). Kavram karikatürleri, konuşmaları karikatürize biçimde konuşma balonları içinde sunan “görsel anlaşmazlıklar” ya da bilişsel çizimlerdir. Bütün görüş açıları farklı olarak ele alınır ve bu farklılık sonraki görüş alışverişlerinde, öğrencilerin düşüncelerini tartışmalarını sağlayarak, katalizör etkisi yapar. Öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarır ve tartışma ortamı meydana getirirler (Dabell, 2008). Kavram karikatürleri, günlük hayatta bilinen karikatürlerden yapısal açıdan farklı bir formatta olup içerisinde mizahi ve abartılı unsurları barındırmamasına karşın olay ve karakterlerin çizgiler ile anlatılıyor olması onlara karikatür özelliği yüklemektedir (Uğurel ve Moralı, 2006).

Keogh ve Naylor’a (1999) göre; yapılandırıcı öğrenme kuramı temel alınarak geliştirilen kavram karikatürleri, “üç, dört veya beş karakterin günlük hayatta karşılaşılan bilimsel bir olayla ilgili değişik fikirler sunduğu karikatür biçimindeki resimler” olarak tanımlanabilir. Karikatürdeki karakterler fenle ilgili günlük bir olay hakkında alternatif görüşler ortaya koyarlar ve öğrencileri karakterlerin tartışmalarına katılmalarını sağlayarak onları düşünmeye iterler (Keogh, Naylor & Wilson, 1998).

Kavram karikatürleri üzerinden öğrencilerin düşünmeye yönlendirilmesi farklı şekillerde yapılabilir. Hal değişikliği ve yalıtım kavramlarına yönelik hazırlanan Şekil 1.1’deki kavram karikatüründe olduğu gibi tüm karakterler konuşturulup öğrencilerin kendi düşünme stillerine uygun olan açıklamayı yapan öğrenciyi ya da bireyi seçmeleri istenebilir. Öğretmen öğrencilerine olayla ilgili ön bilgi verir ve öğrencilerin bundan sonra ne olacağını tahmin etmelerini isteyebilir. Öğrenciler kendilerine uygun olan görüşü nedenleriyle beraber ifade ederler. Bu kavram karikatürü şekli öğrencilerin yalnızca verilen konuşma balonlarından birini tercih etmelerine neden olduğu için öğrencinin kendini sınırlandırmasına ve bazen kendini ifade edememesine sebep olabilir. Böylece öğrenci kendini verilen konuşmalardan birini seçmek zorunda hisseder.



Şekil 1.1. Herkesin Konuştuğu Kavram Karikatürü Örneği (Akt. Kuşakçı-Ekim, 2007)

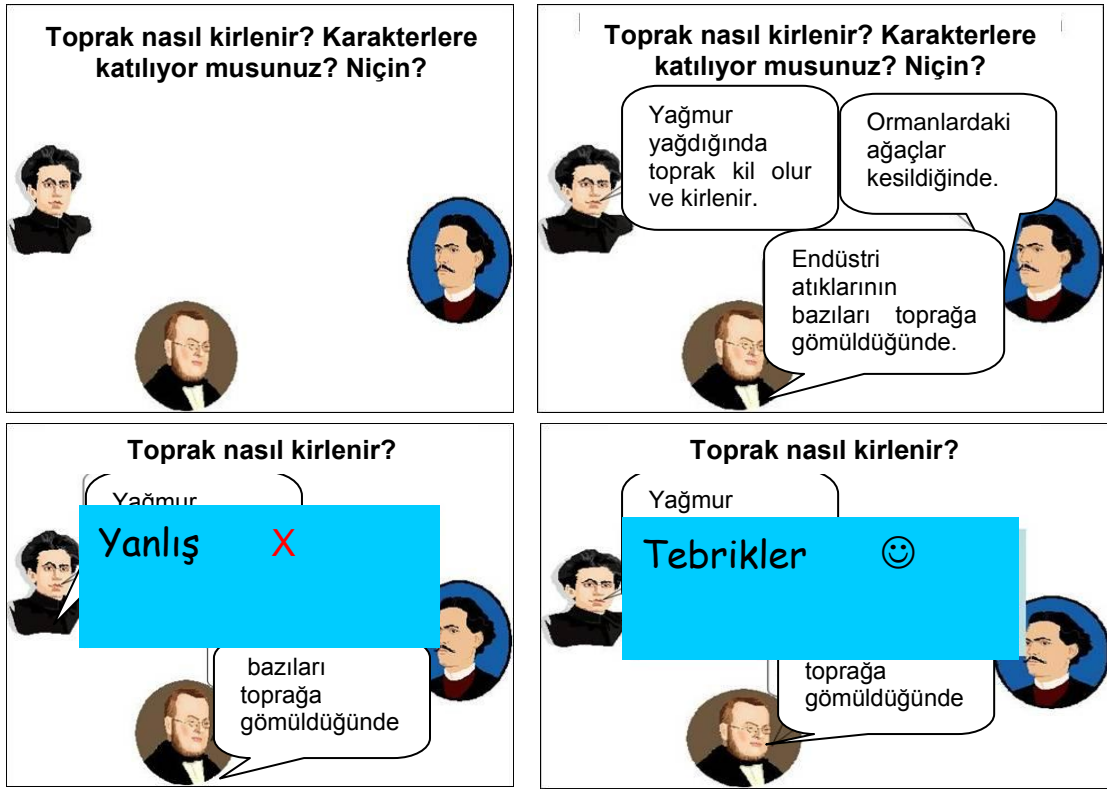
Bazı kavram karikatürlerinde ise her öğrenci fikrini sunarken karikatürdeki karakterlerden birinin konuşması öğrencilere verilmez. Öğrenciler verilen konuşma balonlarındaki fikirleri kendilerine uygun olarak görmezlerse kendi cümlelerini boş konuşma balonuna yazarlar ve kendi fikirlerini bu şekilde ifade ederler. Öğrencilerin geri dönüşüm ile ilgili konuştuğu bu tür bir kavram karikatürü örneği Şekil 1.2'de verilmiştir.



Şekil 1.2. Bir Konuşmanın Verilmediği Kavram Karikatürü (Geri Dönüşüm, 2013)

Şekil 1.2'de gösterilen bu karikatür stili, öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri açısından daha avantajlıdır. Bu karikatür şeklinde öğrenciler sınırlandırılmıyor aksine kendilerini ifade edebilecekleri boş bir konuşma balonu onları bekliyor. Öğrencilere her zamanki gibi konu ile ilgili ön bilgi, öğretmenleri tarafından verildikten sonra ne düşündükleri sorulur ve kendilerini ifade etmeleri için onlara zaman tanınır. Öğrenciler, kendilerine uygun olan fikri sunan karikatürü seçer ya da kendi konuşma balonunu kendisi oluşturur.

Günümüzde bir de bilgisayar üzerinde sunulan kavram karikatürü şekli mevcuttur. Şekil 1.3'te örnek bir karikatür verilmiştir.



Şekil 1.3. Bilgisayarda Sunulan Kavram Karikatür Örneği (Birişçi ve Metin, 2010)

Bu kavram karikatürü şeklinde öncelikle öğrencilere karakterlerin konuşmadığı yalnızca problem durumunun verildiği boş karikatür şablonu gösterilir ve öğrencilerin düşünmeleri istenir. Daha sonra öğretmen tarafından her bir karakterin üzerine tek tek gelinerek karakterlerin konuşma balonları ortaya çıkarılır ve öğrencilerin dikkatlice okumaları sağlanır. Her karakterin konuşması belirginleştğinde öğrencilere yeterli düşünme süresi verilir ve öğrencilerden doğru olarak düşündükleri cevapları söylemeleri istenir. Öğrenciler doğru buldukları

karakteri öğretmenlerine ifade ederler ve öğretmen karakterin üzerine fare ile dokunur. Cevabın doğru veya yanlış olduğu nedenleriyle beraber belirtilir. Öğrenciler bu sonuçtan aldıkları dönütlerle tekrar düşünmeye sevk edilir.

Kavram karikatürlerinde yer alacak karakterlerin sayısı, kavrama ilişkin öğrencilerde mevcut yanlışların sayısı tarafından belirlenmektedir (Kabapınar, 2005: 108). Kavram karikatürlerinde tek bir karakter kullanılması yanlış algılamaya yol açmaktadır. Bu kavram karikatürleri bazı öğrenciler için harekete geçirici ve zorlayıcı olmasına karşın açıkça görülmüştür ki bazı öğrenciler için yanlış algılamaları güçlendirici bir etkiye yol açmaktadırlar. Birbirleriyle diyalog halinde olan bir grup karakterin kullanımının etkin olduğunun farkına varılması, kavram karikatürlerinin geliştirilmesinde önemli bir nokta olmuştur (Yıldız, 2008).

Karakterlerin isimlendirilmesi, karikatürlerin kullanımı sırasında sınıf içi organizasyona önemli katkıda bulunmaktadır. Kavram karikatürleriyle, kavram yanlışlarının çizgi karakterlerle kişiselleştirilmesi ve öğrencilerin öğretim öncesi düşünce biçimlerinin, dolayısıyla yanlışlarının kısa sürede açığa çıkarılabilmesi olanaklı olmaktadır. Ayrıca, kavram karikatürleriyle, yanlış fikri savunan öğrencilerin "yanlış yapma" olasılığına ilişkin endişeler de ortadan kalkmaktadır. Öğrenci, sınıfta savunduğu düşüncesinin yanlış olduğunu fark ettiğinde rahatsız olabilir; çünkü hata yapmıştır ve bu hata bütünüyle kendisine aittir. Buna karşın, kavram karikatürlerindeki yanlış düşünce, onu ilk kez ifade edenin, yani karikatürde yer alan karakterin sayılacaktır. Bu durumda öğrenci, yanlış düşünceyi ifade eden değil, yanlışla katılan konumundadır (Kabapınar, 2005). Ayrıca oluşturulan karikatürler konu ile ilgili olan literatürde daha önce araştırılmış olan ve öğrencilerde olması muhtemel kavram yanlışlarını içermelidir. Bir karikatürün içerisine birden farklı konuyu içeren kavram yanlışısını ifade eden konuşma balonları bulunmamalıdır. Bir karikatür yalnızca tek bir konu ile ilgili öğrencilerde olması beklenen yanlış çeşitlerini içeren konuşma balonları şeklinde hazırlanmalıdır. Eğer yapılan çalışmada farklı konuların kavram yanlışları bir arada verilirse öğrencilerdeki yanlışlar giderileceğine daha da köklenmesine neden olunabilir.

Görüldüğü gibi kavram karikatürlerinin kullanım amacı çoğaltılabilir. Bu karikatürler yalnızca konu hakkındaki öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek ya da gidermek için değil aynı zamanda öğrencilerin sosyalleşebileceği, küçük ve büyük

grup tartışmalarının nasıl yapılacağıyla ilgili olarak kendilerini geliştirme imkânı bulabilecekleri bir yöntemdir.

Öğretmenler kavram karikatürlerini, konunun başlangıcında tartışma ortamı oluşturmak için uyarıcı olarak ve öğrenme seviyesinin daha da artmasını sağlamak amacıyla neler yapılabileceği hakkında sorular üretmek için kullanabilirler. Bu, öğrencilere inceleme ya da araştırma yaparken başlangıç noktasını tanımlamada yardım edebilir. Çünkü kavram karikatürleri konunun içeriğini hazırlar ve durumla (olayla) ilgili alternatif fikirler sunar, genellikle kavram karikatürlerinde incelemenin amacı ve odak noktası oldukça açıktır. Kavram karikatürleri bir konunun sonunda öğrenmenin tekrar edildiği ya da pekiştirmenin vurgulandığı yerlerde de kullanılabilirler. Konu boyunca ya da sonunda kullanıldığında ise kavram karikatürleri öğrencilere öğrendiklerini uygulamak için fırsat sunar, günlük doğal olaylarla öğrencileri bilimsel teorileri gerçek hayata uygulamaya davet eder (Naylor & Keogh, 2004).

Kavram karikatürleri doğru yanıtı öğrencilere hazır bir şekilde sunmadığından dolayı, öğrencilerin var olan yanlış görüşleri ve kavram yanılgıları, tartışma ve bilişsel dengeleme süreci yardımıyla değiştirilebilir (Martinez, 2004). Kavram karikatürlerinde yer alan görüşlerden biri bilimsel olarak kabul edilebilir olan görüş iken diğer görüşler temel olarak kavram yanılgıları ya da alternatif kavramları sunmaktadır (İnceç, 2008). Bir başka deyişle kavram karikatürleri öğrenciler tarafından günlük hayattan sahip olunan genel kavram yanılgılarına ek olarak bilimsel olarak kabul edilebilir bakış açılarını da göstermektedir (Chin ve Teou, 2008). Kavram karikatürleri doğru bilgiye yakın ve onunla ilişkili olan alternatif düşüncelerle birlikte sunulur. Karikatürlerde bulunan düşüncelerin hepsi eş baskın nitelikte olmalıdır. Böylece öğrenciler tüm düşüncelerin kendilerine eşit mesafede olduğu düşünceler üzerine düşünmek zorunda kalır. Bir ya da birkaçı biraz daha belirgin nitelikte olan karakterler öğrencilerin yanlış bir düşünce tarzına itilmesine neden olabilir. Örneğin; oluşturulan bir kavram karikatüründeki dört karakterden üçü sarışın biri esmer olursa öğrenci konuşma balonlarıyla ilgilenmekten ziyade farklı olduğu için esmer karakterin doğru söylediğini düşünebilir. Ya da kendisi esmerdir o nedenle bu karakteri seçebilir. Böyle bir seçimde bilimsellikten uzak bir tutum izlenmiş olur. Öğrenci kendi görüşüne yakın olan karakteri değil sadece ona farklı görünüşte olduğu için karakteri seçmiş olur.

Karikatürler oluşturulurken karakterlerin cinsiyetine bile dikkat edilmelidir. Oluşturulan karakterlerin hepsi aynı cinsiyetten olmalı ya da farklı cinsiyette olacaksa bile eşit sayıda cinsiyete karikatürde yer verilmesine özen gösterilmelidir. Bu durumlara dikkat edilmezse kavram yanılgıları araya başka değişkenler girdiği için giderilemeyebilir. Dolayısıyla hazırlayan tarafından karakterlerin belirginliğine dikkat edilmeli, özen gösterilmelidir. Balonların içinde sunulan kavramlar kendi içinde benzer ve inandırıcı olmalıdır. Kavram karikatürleri öğrencilerin düşüncelerinin değiştirilmesine ve geliştirilmesine olanak sağlayan bir uyarıcı olarak kullanılır ve öğrencilerin kendi düşüncelerini sorgulamalarına, ilgilerinin ve motivasyonlarının artmasına yardımcı olmaktadır (Keogh & Naylor, 1996).

Kavramsal karikatürlerin en iyi yaptığı şeylerden biri ortaya bir tartışma koymak, kavramsal tartışmaya davet etmek, diyaloglara ilham vermek ve katılımı desteklemektir. Karikatürler, öğrencilerin karşılaştırma yapması ve farkları görmesine, kendilerini karikatürdeki karakterlerle özdeşleştirip, kanıt aramasına ve kendi düşüncelerini doğrulamasına ön ayak olur. Sınıftaki herkesin bir cevap vererek tartışmaya katılması beklenir. Tüm cevaplar öğrencilerden alınırken doğru ya da yanlış olarak nitelendirilmez. Tartıştıkça düşünceleri değişebileceği için atlama taşı olarak kullanılırlar. Bu şekilde kullanılan konuşan araçlar, öğrencilerin diğer öğrencilerin fikirlerinin üzerine bir şeyler eklemesini sağlayarak, anahtar fikir hakkında yargıya varmak için yaratıcı ve kolektif şekilde çalışırlar. Konuşmak kavramsal karikatürlerde seçenek değil, gereklidir ve beklenmektedir (Dabell, 2008).

Kavram karikatürlerinde her karaktere eşlik eden metnin amacı, ilgili bilim geçmişinin kısa özetini sağlayıp kavram karikatürleriyle araştırma ve incelemenin nasıl gelişebileceği konusunda bazı öneriler sunmaktır. Kavram karikatürleri karmaşık fikirleri, üzerlerindeki basit metinlerle anlaşılır bir dille sunduklarından bilimde kendine güvenmeyen okurlar için bilimi daha anlaşılır bir hale getirirler (Demir, 2008). Bilimsel dil, öğrenciler tarafından anlaşılabilir. Bu nedenle bilimsel dilin basitleştirilip günlük olaylarla bağlantısı kurulmalı ve karakterlerin konuşmalarında yeni şekilleriyle kullanılmalıdır. Karakterlerin konuşma balonları ayrıca çok uzun cümlelerden oluşmamalıdır. Bu durum ilköğretim öğrencilerinin kavram karikatürlerini okuma ve anlama becerileri için oldukça önemlidir (Kabapınar, 2005).

Karikatürler, öğrencilerin çevresini daha iyi tanıma, olaylara bakış açıları geliştirme, olaylar arası bağlantı kurabilme ve muhakeme gücünü artırır. Bu sayede öğrenciler olaylar karşısında neden sonuç ilişkisini daha rahat kurabilirler. Ayrıca mizahi bir tartışma yaratacağından, öğrencilere eleştirme, eleştiriye açık olma, sorunları görebilme, bu sorunlara değişik çözüm yolları araştırıp bulabilme becerisi kazandırır (Dereli, 2008). Bir problemin çözümü sırasında tartışma durumu kullanılabilir. Kavram karikatürleri de öğrencilerin bilimsel yöntemleri kullanmasına teşvik etme, birden fazla olabilecek farklı görüşleri bir arada görebilmesi ve tartışmaya teşvik etmek hususunda kullanılacak araçlardan biridir. Yapılan tartışmalar amaçlı olmalıdır. Amacından çıkan bir tartışma, problemin çözüm yollarının bulunabilmesinde yardımcı olmayabilir. Özellikle küçük yaş gruplarının yaptıkları amaçlı tartışma ortamlarında öğretmenlerin konu dışına çıkılmaması için öğrencilerini dikkatlice izlemesi ve yerinde müdahale de bulunması gerekebilir. Kavram karikatürlerinin bazı özelliklerinin fen derslerinde amaçlı tartışmayı arttırmaya yönelik olduğu görülmektedir (Naylor, Downing & Keogh, 2001). Kavram karikatürleri sınıf tartışması için bir odak sağlamak için yararlı bir araçtır ve bu araçlar zıt görüşleri düşünmek için öğrencilere fırsatlar sunmaktadır (Kinchin, 2004).

Tartışmada kaçınılan durum ise gereksiz gerginliklerdir. Karikatürler bütün bunların mizah çerçevesi içinde rahat bir ortamda yapılabilmesini sağlayan önemli bir araçtır. Gülmek, eğlenmek, rahat bir ortamda eğitim görmek her bireyin arzuladığı bir durumdur. Karikatür kullanımı bireylerin ilgilerini toplamada ve rahat bir ortamda eğitimlerini sürdürmelerini sağlamada çok faydalıdır. Ayrıca bütün bu olumsuzluklar kaybolduğu için dersin sevilmesini de sağlayabilmektedir (Uslu, 2007).

Karikatürler kavranması zor olarak kabul edilen derslerin öğretimde kullanılabilir. Fen ve Teknoloji dersi de içerisinde soyut kavramları barındıran ve öğrencilerin bu kavramları somutlaştırmada zorlandığı bazı konuları içermektedir. Bu nedenle kavram karikatürleri zor olduğu düşünülen fen konularını bile somutlaştırmada ve anlamlandırmada tercih edilebilir. Soyut bir konu olan ve öğrencinin günlük hayatta birebir karşılığını bulmakta sıkıntı yaşadığı konuları görselleştirerek ve somutlaştırarak öğretimde etkili olarak kullanılabilir. Literatürde kavram karikatürleri ile ilgili yapılan çalışmalarda, öğretimi öğrenciye çok daha kolay

ulaştırdığı (Kılınç, 2006), kavram karikatürlerinin fene karşı tutumu olumlu etkilediği, öğrenmeyi olumlu etkilediği (Çiğdemtekin, 2007; Moral ve Uğurel, 2006; Üstün, 2007; Yıldız, 2008), öğrenciyi etkin hale getirdiği (Özalp, 2006) ve soyut kavramları somutlaştırarak öğrencilerin kolaylıkla anlamalarını sağladığı (Ekici ve diğerleri, 2007) ifade edilmiştir.

Keşfedilişinden sonra ülkemizde ve dünyada çalışmalara konu olmaya başlayan kavram karikatürlerinin geliştirenler ve bu konuda çalışma yapanlar tarafından ortaya konulan bazı özellikler vardır. Keogh ve diğerlerine (1998) göre kavram karikatürleri aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

1. Her yaştaki öğrenenin ulaşabileceği ve faydalanabileceği özellikte kısa ve kolayca anlaşılabilen dilbilgisine sahip metinler içermelidir.
2. Günlük olaylara uygulanabilen bilimsel fikirler içermelidir. Böylece öğrenenler bilimsel fikirler ile gündelik olaylar arasındaki ilişkiyi fark edecekler ve bu fikirlerin doğruluğunu kanıtlamak isteyeceklerdir.
3. Kavram yanılığı olarak isimlendirilen araştırmalara dayanan alternatif fikirler ileri sürmelidir. Öğrenenlerin alternatif fikirleri inanılır kılması için bu gereklidir.
4. Alternatif fikirler arasında bilimsel olarak kabul edilen görüş açılarını ileri sürmelidir.
5. Alternatif fikirler eşit statüde verilmelidir. Öğrenenin karikatüre bakıp doğru cevabı çalışmadan kolayca bulabileceği özelliğe sahip olmamalıdır.

Dabell'e (2004) göre ise kavram karikatürlerinin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Alternatif bakış açıları sunar.
2. Düşünceleri sorgulatarak ve derinleştirerek ayrıntıya girmeyi kolaylaştırır.
3. Öğrencilerin var olan bilgi ve düşüncelerinin açığa çıkarılmasını sağlar.
4. Tartışma ortamı oluşturmak için bir uyarıcı olarak kullanılır.
5. Öğrencilerin kendi düşüncelerini sorgulamalarını sağlar.
6. Kavram yanılığılarını ve kararsızlıkları ortaya çıkarır ve giderilmesini sağlar.
7. Araştırmaya yönlendirir.
8. Katılımı ve motivasyonu artırır.
9. Bir konuyu özetlemek ya da tekrar etmeye yardımcı olmak için kullanılabilir.

Bu konuda ulusal araştırmaları oldukça fazla olan Kabapınar'a (2005) göre ise;

- Bilimsel kavramlar günlük, rutin olaylar Şeklinde sunulmalıdır. Bu Şekilde ğrenciler bilimsel kavramlarla günlük yaşam arasındaki ilişkileri baėdaŐtırabilir.
- Kavram karikatürlerindeki balonların içinde sunulan alternatif kavramlar ve kavram yanılığları öğrencilerde var olduğu düşünülen kavram yanılığları üzerine yapılan araştırmalar içinden Őeilmelidir. Bu durum alternatif kavramların inandırıcılığını ve etkisini arttırır.
- Bilimsel düşünme yolları kavram karikatürleri içinde sunulmalıdır.
- Konuşma balonları içinde sunulan kavramlar öğrenciler için kısa ve anlaşılır olmalıdır. Bu durum ilköğretim ğrencilerinin kavram karikatürlerini okuma ve anlama becerileri için oldukça önemlidir.
- Balonların içinde sunulan kavramlar kendi içinde benzer ve inandırıcı olmalıdır.

Öğretmenler kavram karikatürlerini birçok amaçla kullanabilirler. Kavram karikatürlerini kullanmalarının en genel sebepleri Şu Şekilde sıralanabilir (Naylor & Keogh, 2004):

1. Öğrencilerin fikirlerini netleŐtirmek,
2. Öğrencilerin fikirlerine meydan okuyarak geliştirmek,
3. Alternatif bakış açıları geliştirmek,
4. Tartışma için uyarıcı sağlamak,
5. Öğrencilere kendi sorularını sormaları için yardımcı olmak,
6. Araştırma için başlangıç noktası sağlamak,
7. Katılımı yükseltmek ve motivasyonu arttırmak,
8. Bilimsel fikirleri günlük durumlara uygulamak,
9. FarklılaŐmayı sağlamak,
10. Fenin doğasının alternatif görüşleri içerdiğini örneklerle açıklamak,
11. Dili geliştirmek ve okuryazarlık öğretimine yardımcı olmak,
12. Materyali büyütme (geniŐletme) ya da konuyu pekiŐtirme aktiviteleri olarak yapmak,
13. Bir konunun sonunda özetleme yapmak,
14. Karikatürler çizerek öğrencilerin kendi fikirlerini zetlemelerine olanak sağlamak,

15. Ders dışı zamanların değerlendirilmesini yapmak,
16. Halkın bilime ulaşmasını desteklemek.

Kavram karikatürlerine dayalı bir ders planlaması yapılırken öğretmen tarafından öğrencilerin aktif olacağı öğrencilerin sonuca kendilerinin ulaşması gerektiği unutulmamalıdır. Burada öğretmen yalnızca konuyla ilgili anlaşılmayan noktaların açıklığa kavuşturulmasında öğrencilere yardımcı olabilir. Öğrencilerin fikirlerinin yönlendirilmesi onların konuyu, konuyla ilgili bilgilerin keşfedilmesine yardımcı olmaz aksine öğrenciyi hazır bilgiye alıştıtır. Oysaki dersin işleniş amacı öğrencilerin varsa kavram yanlışlarından haberdar olmak ve bu yanlışlarının giderilmesi için öğrenci etkileşimli bir tartışma ortamı yaratmaktır. Bu nedenle dersin işleniş sırasında öğretmen öğrencilerin yanlışlarını belirlemek ve tartışma ortamı oluşturabilmek için sürekli dikkat etmelidir.

Keogh ve Naylor (1999), kavram karikatürlerine dayalı bir dersin genel olarak aşağıdaki özellikleri içerdiğini belirtir:

1. Etkinliğin kısa bir tanıtımı (öğrenciler ilk defa karşılaşıyorlar ise önemlidir),
2. Öğrencilere kavram karikatürlerini iyice düşündürmek, ne düşündüklerini ve niçin düşündüklerini grup içinde tartışmak için bir davet sunmak,
3. Öğretim süresince öğretmenle etkileşim ve öğretmenin aracılığını sağlamak,
4. Gerektiğinde öğretmen tarafından cesaretlendirilen öğrencilerin fikirlerini ifade edebilmeleri için uygulamalı ya da araştırmaya dayalı etkinlikler yapılması,
5. Tüm sınıfın fikirleri paylaşmak ve cesaretlendirmek için hazır bulunması.

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu kısımda öncelikle elektrik konusunda var olan kavram yanlışları ile ilgili literatürde mevcut olan araştırmalar daha sonra kavram karikatürleriyle ilgili yapılan araştırmalar sunulacaktır.

2.1. Elektrik Konusundaki Kavram Yanlışları ile İlgili Araştırmalar

Cohen, Eylon ve Ganiel (1982), 145 lise öğrencisi ve 21 öğretmen adayından oluşan katılımcıların basit elektrik devreleri ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak için bir araştırma yapmıştır. Araştırmada katılımcılara 10 çoktan seçmeli, 4 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Ayrıca 14 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların pilin potansiyel fark yaratmasından çok sabit bir akım kaynağı olarak görüldüğü, dirençlerin akım harcadığı gibi kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymuşlardır.

Shipstone ve diğerleri (1988), beş farklı Avrupa ülkesinde (İngiltere, Fransa, Hollanda, İsveç, Batı Almanya) öğrencilerin elektriği anlama düzeyleri üzerine yaptıkları çalışmalarında 15–17 yaş arasında yaklaşık 1200 öğrenci ile çalışmışlardır. Araştırma sonucunda, elektrik akımının devre elemanları tarafından tüketildiği bu nedenle miktarının azaldığı gibi kavram yanlışlarının öğrencilerde var olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin var olan bu kavram yanlışlarının öğretim sonrasında bile devam ettiği gözlenmiştir.

Heller ve Findley (1992), hizmetiçi fizik eğitimi kursuna giden ilkokul ve ortaokul öğretmenleriyle araştırmalarını gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenlerden paralel devre problemlerini çözmeleri ve çözüm sonuçlarının açıklamaları istenmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin “Elektrik bataryası akım kaynağıdır. Elektrik akımı devre elemanlarına ulaşıncaya kadar değişmez ama devre elemanları tarafından kullanılır. Böylece birden fazla ampulün bağlı olduğu devrelerde ampullere giden elektrik akımı git gide azalır.” şeklinde yanlış kavramlara sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

McDermott ve Shafer (1992), lise öğrencileri ve öğretmen adaylarından oluşturdukları örneklem grubuyla basit elektrik devrelerini anlama düzeylerini incelemiştir. Çalışmada, bireysel gösteri deneyi şeklinde yapılan görüşmeler analiz

edilmiş ve potansiyel fark, elektrik akımı, direnç kavramlarında yaşanan zorluklar verilmiştir. Araştırmada katılımcıların pilin sabit akım kaynağı olduğunu düşünme, potansiyel ile potansiyel farkı ayırt edememe, seri ve paralel bağlantıları anlamada zorluk çekme gibi durumlarla karşı karşıya oldukları sonucuna varılmıştır.

Duit ve Rhöneck (1997) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin büyük çoğunluğunun pil ile ampul arasında tek bir bağlantının ampulü yakmak için yeterli olduğunu, var olacak herhangi bir ikinci telin sadece ampule daha fazla akım getireceğine inandıklarını göstermiştir. Bir başka bulguları ise elektrik veya akımın üreticinin içinde depo edildiği, pilin ise sabit bir potansiyel fark kaynağı olarak değil de sabit bir akım kaynağı olarak algılandığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca bazı öğrencilerin çarpışan akım modeli ve zayıflayan akım modelini benimsediklerini gözlemlemişlerdir.

Akdeniz ve diğerleri (2000) geliştirmiş oldukları başarı testini 8. sınıfta okuyan 320 öğrenci üzerinde temel fizik kavramlarını anlama düzeylerini belirlemek için kullanmıştır. Ayrıca öğrencilerle mülakatlar da gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak 8. sınıf öğrencilerinin %70'inin fen programında yer alan elektrik konusu ve ilgili kavramları anlayamadıkları tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak öğretmenlerin kullandıkları yöntem ve teknikler, ders kitapları ve öğrencilerin öğretmenlerle olumlu bir iletişim içinde olmamaları gösterilmiştir.

Asomi, King ve Monk (2000), 1998–1999 yılları arasında İngiltere Batı Londra'da okuyan 10–11 yaşındaki Japon öğrenciler ile bir çalışma yapmışlardır. Öğrencilerin basit elektrik devreleri ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını; tek kutup modeli (devre elemanı pile bir kablo ile bağlandığında çalışabilir), çarpışan akımlar modeli (elektrik akımı güç kaynağının pozitif ve negatif kutuplarından çıkar ampule geldiklerinde çarpışır ve ampulü yakarlar), zayıflayan model (akım devre elemanlarından geçtikçe zayıflar), paylaşılan model (akım devre elemanları tarafından eşit olarak paylaşılır), bilimsel model (kapalı devrede akım korunur, akımın değeri devre elemanlarının bağlanma şekline göre değişir) başlıkları altında toplamışlardır.

Çepni ve diğerleri (2000), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi programındaki fizik kavramlarını anlama düzeylerini ve var olan kavramlarını ortaya çıkarmak için 245 beşinci sınıf öğrencisiyle çalışmasını sürdürmüştür. Araştırma verileri

incelendiğinde, öğrencilerin fizik kavramlarıyla ilgili alternatif kavramlara sahip olduklarını görmüşlerdir. Öğrencilerin elektrik kavramını anlama düzeyinin %9 ile anlaşılma düzeyi en az olan kavram olarak tespit etmişlerdir.

Azar (2001), üniversite düzeyindeki öğrencilerin elektrik konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerine 100 öğrenci ile araştırma yapmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin %96'sının akımı devreden geçen elektrik miktarı olarak ifade ettiği belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacı yapmış olduğu bu araştırmada kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel yöntemlerin etkili olmadığını sonucunu vurgulamıştır.

Sönmez ve diğerleri (2001), 6. sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarına yönelik yaptıkları çalışmayı 112 öğrenci üzerinde araştırmışlardır. Yapılan araştırmada öğrencilerin; güç çeken model, çarpışan akımlar modeli, paylaşılan akım modeli, kısa devre ön yargısı, zayıflayan akım modeli, güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması, paralel bağlı devrelerde eşdeğer direnç önyargılarının var olduğunu belirlemelerinin yanında ampul pilden ne kadar uzak olursa o kadar sönük yanar, bir pil devrede farklı potansiyel farka neden olur gibi kavram yanlışlarının da varlığını belirlemişlerdir.

Lee ve Law (2001) yaptıkları araştırmalarında 17 yaşındaki altı fen öğrencisinin elektrik akımını anlamak için günlük deneyimlerine başvurduklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin elektrik akımının devre elemanlarının üzerinden geçtikçe azaldığı, akımın ampul tarafından tüketildiği görüşünü benimsedikleri gözlenmiştir. Öğrencilerin beşinin konu ile ilgili eğitim aldıktan sonra da pilin akım kaynağı olduğuna ve pilden yayılan akımın dış devredeki değişiklikten etkilenmeyeceği fikrine sahip oldukları görülmüştür.

Büyükkasap ve diğerleri (2002), Erzurum'daki ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimden rastgele seçilen 687 öğrenci ile "basit elektrik devrelerinde akım" konusunu araştırmalıdır. Yapılan bu çalışmanın sonucunda, ilköğretim öğrencilerinde "Pilin pozitif kutbundan pozitif akım, negatif kutbundan negatif akım gider ve bu akımlar ampulde çarpışarak ışık enerjisinin meydana gelmesine sebep olur" düşüncesinin hâkim olduğu görülmüştür. Bu nedenle de ilköğretim öğrencilerinin büyük çoğunluğunun basit elektrik devrelerinde akımın yönü ve şiddeti konusunda kavram yanlışlarının var olduğu belirtilmiştir. Liselerde yapılan

çalışmalarda da öğrencilerin büyük bir kısmının “Basit Elektrik Devrelerinde Akımın Yönü ve Şiddeti” konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları gözlenmiştir. Üniversitede Fen Bilgisi ve Fizik öğretmenliği anabilim dallarında okuyan öğrencilerin büyük bir kısmında ise “Akım ampule gider, pile dönen akım azalır. Çünkü akımın bir kısmı ampulde ısı ve ışık enerjisine dönüşür” düşüncesinin hâkim olduğu gözlenmiştir. Konu ile ilgili olarak her yaş seviyesinden öğrenciyle yapılan çalışmada aynı sonuçların bulunmasının nedeni, çocuklarda var olan kavram yanlışlarının öğretim sırasında dikkate alınmaması, öğrenmenin kalıcı bir şekilde gerçekleştirilmemesi şeklinde belirlenmiştir.

Sencar ve Eryılmaz (2002), 9. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleriyle ilgili kavram yanlışlarını belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Araştırma, Ankara'nın merkez ilçelerinde bulunan 13 liseden toplam 1678 öğrenci (914 kız, 764 erkek) üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmının basit elektrik devreleriyle ilgili çok sayıda kavram yanlışına sahip oldukları bulunmuştur. Araştırmanın cinsiyete bağlı verileri incelendiğinde ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla kavram yanlışına sahip oldukları anlaşılmıştır. Öğrencilerin teoriye dayalı sorularda pratiğe dayalı sorulardan daha başarılı oldukları görülmüştür. Teoriye dayalı sorulardaki kavram yanlışlarında cinsiyete bağlı belirli bir farklılık yokken, pratiğe dayalı sorulardaki kavram yanlışlarının kız öğrencilerde erkek öğrencilerden daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını 8 kategoriye ayırmışlardır. Bu kategoriler; güç çeken model, çarpışan akımlar modeli, zayıflayan akım modeli, paylaşılan akım modeli, güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması, bölgesel ve sırasal düşünme, kısa devre önyargısı, paralel devrelerde eşdeğer direnç önyargısı şeklindedir. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin %83,04'ü paylaşılan akım modeli, %81,96'sı çarpışan akımlar modeli, %66,49'u bölgesel ve sırasal düşünme, %66,29'u güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması, %55,89'u zayıflayan akım modeli, %40,24'ü kısa devre önyargısı, %35,24'ü güç çeken model ve %30,01'i paralel devrelerde eşdeğer direnç önyargısı gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya konmuştur.

Küçüközer (2003), 9. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleriyle ilgili kavram yanlışlarını belirlemek ve öğrencilerdeki kavramsal gelişimi sağlamak için aktiviteler önerdikleri çalışmalarında Balıkesir merkezdeki 3 liseden rastgele

seçilen 108 öğrenci ile çalışmalar yapmışlardır. Araştırma nitel yöntemlerle hazırlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerde; “Pile yakın olan ampuller uzak olana göre daha parlak yanar, seri bağlı ampuller paralel bağlı ampullere göre daha parlak yanar, akım, gerilim ve enerji aynı kavramlardır, akım devre elemanları tarafından harcanmaktadır, elektrik akımı pilin iki kutbundan çıkar ve ampulde çarpışarak ampulün yanmasını sağlar, devrede değişiklik yapıldığında bu durumdan yalnızca değişiklik yapılan yerden sonraki devre elemanları etkilenmektedir.” gibi kavram yanılgılarının var olduğu belirlenmiştir.

Küçüközer (2004), 9. sınıf fizik dersinde yer alan basit elektrik devreleri konusuna yönelik bir öğretim modeli tasarlamış ve uygulayarak öğrencilerin kavram yanılgılarına yönelik değişim durumunu araştırmıştır. Araştırmaya 23 deney, 23 kontrol grubu olmak üzere 46 öğrenci içerisinde yapılmıştır. Araştırma için sekiz soruluk öntest iki gruba da uygulanmış, deney grubuna tasarlamış olduğu öğretim modeli uygulanmıştır. Öğretimin sonunda on bir sorudan oluşan sontest her iki gruba da uygulanmış ardından geciktirilmiş bir sontest uygulaması daha yapılmıştır. Analizler sonucunda öntest puanları arasında anlamlı bir fark çıkmayan deney ve kontrol gruplarının son ve geciktirilmiş son testleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın oluştuğunu gözlemlemiştir.

Pilatou ve Stavridou (2004), 11–12 yaş arasındaki 383 öğrenci ile öğrencilerin elektrik devreleri ve günlük hayattaki kullanım yerleriyle ilgili düşüncelerini tespit etmek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sırasında yazılı sınav soruları kullanılmış ve mülakatlar yapılmıştır. Çalışma esnasında, öğrencilerin elektrik devreleriyle günlük hayattaki kullanım yerleri arasında ilişki kurarken zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin günlük hayatta edindikleri deneyimler alternatif kavramlara neden olmaktadır. Yapılan öğretimden sonra deney grubu öğrencilerinin yaptıkları çizimler kontrol grubuna oranla daha başarılı bulunmuştur.

Chen ve Kwen (2005), 9–10 yaş ilkököl öğrencilerinin elektrik konusu ile ilgili düşüncelerini incelemek üzere bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin elektrik ve elektrik akımı kavramlarını birbiri yerine kullanarak karıştırdıkları, elektrik akımının devreden geçerken tüketildiğini düşündüklerini belirlemişlerdir. Araştırmaya katılan öğrencilerden sadece %15’inin elektrik akımının korunduğu düşüncesine sahip oldukları anlaşılmıştır.

Ateş ve Polat (2005) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin elektrik devreleri konusunda sahip oldukları alternatif kavramlar ve bunların giderilmesinde öğrenme evreleri metodunun etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini 76 üniversite 1. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Uygulanan testler sonucunda öğrencilerin alternatif kavramlara ve elektrik devrelerinin fiziksel yönlerini anlama düzeylerinde eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kullandıkları öğrenme evreleri yöntemi bazı yanlışların ortadan kaldırılmasında etkili olmuşken, bazılarında etkili olamamıştır.

Çepni ve Keleş (2006), 11–22 yaş aralığındaki öğrencilerin basit elektrik devreleriyle ilgili anlayış düzeyleri ortaya koymak adına 5, 7 ve 9. sınıf, üniversite 1 ve 4. sınıflarda eğitim gören toplam 250 öğrenciyle çalışmıştır. Veri toplayabilmek için öğrencilere açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğrencilerin elektrik devreleriyle ilgili alternatif kavramlara sahip olduğu belirlenmiş ve dört kategoriye (tek kutup modeli, çarpışan akımlar modeli, zayıflayan akım modeli, bilimsel model) ayrılmıştır. 11 yaş grubundaki öğrencilerin büyük çoğunluğunun tek kutup modeli, 13 yaş grubundaki öğrencilerin çarpışan ve zayıflayan akım modelleri, 16 yaş grubundaki öğrencilerin zayıflayan akım modeli, 22 yaş grubundaki öğrencilerinde zayıflayan akım modeli görüşlerine hâkim olduğu ortaya konulmuştur.

Zacharia (2007) araştırmasında, Gerçek Deneyim (GD) ile Sanal Deneyimin (SD) öğrencilerin elektrik devreleriyle ilgili kavramsal anlamalarındaki değişime etkisini incelemiştir. Araştırmada, yaşları 20–22 olan 88 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışma sonunda gerçek ve sanal deneyimin birlikte sunulduğu deney grubundaki kavrama düzeyinin, gerçek deneyimin tek başına sunulduğu kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Tsai ve diğerleri (2007), Tayvanlı lise öğrencilerin elektrik devreleriyle ilgili anlayışlarını belirlemek amacıyla sürdürdüğü araştırmasında 8, 9 ve 11. sınıf öğrencilerinin oluşturduğu 10002 kişilik örneklem grubuyla çalışmıştır. İki aşamalı test kullanılan araştırmada öğrencilerin seri devrelerde voltaj kavramını, paralel devrelerde de akım kavramını anlamakta güçlük çektikleri sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin elektrik devrelerini anlayabilmeleri için akım kavramı üzerinde durulması gerekliliği ifade edilmiştir.

Yıldırım ve diğerleri (2008), Fen bilgisi müfredatında bulunan elektrik akımı konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek için 6, 7, ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan bir örneklem hazırlamıştır. Araştırmanın örneklemini Ankara merkezde bulunan 12 ilköğretim okulundaki 1162 öğrenci oluşturmuştur. Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin “Pilin (+) ucundan gelen akım ile pilin (-) ucundan gelen akımın, ampul içinde karşılaşması sonucunda ampul yanar. Bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için, pilin (+) kutbu veya pilin (-) kutbu ile ampul arasında iki ayrı bağlantı yeterlidir. Pil, sabit akım üreten bir kaynaktır. Pilin (-) ucundan gelen akımın, ampul üzerinden geçmesi ile ampul yanar. Pilin (+) ucundan gelen akımın, ampulün üzerinde tüketilmesi ile ampul yanar. Bir elektrik devresinden geçen akımın tamamı, ampul tarafından tüketilir. Bir elektrik devresinden, anahtar açıkken de akım geçer. Bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için, ampul ile pilin (+) kutbu veya pilin (-) kutbu arasında yalnızca bir bağlantı yeterlidir. Bir elektrik devresinden geçen akımın bir kısmı, ampul tarafından tüketilir.” kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Ceylan (2008), ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisini araştırmıştır. Araştırma, Manisa Nazilli’de bir ilköğretim okulunun 53 öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulgularına göre kavramsal değişim yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubu arasında öntest–sontest karşılaştırması bakımından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ayrıca kavramsal değişim yöntemine karşı olan tutum bakımından da deney ve kontrol gruplarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuç, tutumlar üzerinde kavramsal değişim yaklaşımının bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Karal, Alev ve Yiğit (2009) yapmış oldukları çalışmada, öğretmen adaylarının akım, direnç, potansiyel kavramları ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemeyi ve kavram yanlışlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Veri toplamak için beş açık uçlu sorudan oluşan alan bilgi testi ve görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının akım, direnç ve potansiyel kavramlarıyla ilgili bilgi eksikliği ve kavram yanlışlarının varlığı tespit edilmiştir.

Uğur (2009), doğru akım devreleriyle ilgili 11. sınıf öğrencilerinde var olan kavram yanlışlarının giderilmesinde analogi kullanımının etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini Sakarya ilindeki bir lisenin 11. sınıfında okuyan 51 öğrenci

oluşturmuştur. Elde edilen veriler incelendiğinde, analogi kullanılarak yapılan öğretimin kavram yanlışlarının giderilmesinde ve doğru anlamının gerçekleşmesinde olumlu yönde önemli etkilerinin olduğu fakat öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını önemli derecede etkilemediği tespit edilmiştir.

Demirezen (2010) çalışmasında elektrik devreleri konusunda 7E modelinin öğrencilerin başarı, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve kavramsal başarı ile kalıcılık düzeyine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini bir deney iki kontrol grubundan oluşan 87 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda 7E modelinin öğrencilerinin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu, öğrenci başarısına, bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı sonucuna varmıştır.

Küçük (2011) araştırmasında, animasyon, simülasyon, çürütücü metin ve çalışma yaprakları ile zenginleştirilmiş 5E modelinin 7. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavramsal değişimine etkisini incelemiştir. Araştırma, Trabzon'un ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında okumakta olan toplam 68 öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Yöntem kısmı, 12 sorudan oluşan iki aşamalı test ve yarı yapılandırılmış mülakat tekniğinden oluşmaktadır. Araştırmanın verileri, deney grubunun kavramsal anlamasının kontrol gruplarına göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak, zenginleştirilmiş 5E modeli 7. sınıf öğrencilerinin elektrik akımıyla ilgili alternatif kavramlarını gidermede başarılı olsa da onları tamamen ortadan kaldıramamıştır.

Yiğit ve diğerleri (2012) yapmış oldukları araştırmada fen bilgisi 1. sınıf öğretmen adaylarının elektrik konusundaki problemleri anlama ve çözme durumlarını incelemişlerdir. Araştırma esnasında 40 öğrenciye çeşitli zamanlarda elektrik ile ilgili sorular sorulmuştur. Sorulara ait olan tanımlamalara göre çizimler analiz edilmiştir. Her bir soru için yapılan tamamlayıcı çizimler, sıklıklarına göre gruplandırılmıştır. Araştırmanın bulguları, metin ve şekil olarak öğrencilere sunulan sorularda ne anlatıldığı ve öğrencilerden ne istendiğinin öğrenciler tarafından ortaya konulamadığını göstermiştir. Öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin yetersiz olmasını, bu durumun nedenlerinden biri olarak ifade etmişlerdir.

Aykutlu ve Şen (2012) ise üç aşamalı test, kavram haritası ve analogi kullanılarak lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarını belirlemeye

çalışmışlardır. Araştırmanın örneklemini, üç farklı lisenin 11. sınıfında okuyan 97 öğrenciden oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, öğrencilerin akım, direnç, potansiyel fark, üreteç/pil, basit elektrik devresi kavramlarında kavram yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir.

2.2. Kavram Karikatürü ile İlgili Araştırmalar

Keogh ve Naylor (1999), kavram karikatürlerini öğretmen ve öğrenci görüşlerini alarak değerlendirmişlerdir. Çalışma grubunu farklı kademelerde görev yapan öğretmenler ile ilköğretim öğretmen adayı ve 7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Öğretmenler 149 konuyu kavram karikatürleriyle işlemişlerdir. Araştırma sonuçlarında kavram karikatürlerinin öğretimi destekleyen, öğrencileri araştırmaya sevk eden, derse katılımı sağlayan, motivasyon arttıran, öğrenci fikirlerini değiştiren ve geliştiren bir teknik olduğunu ortaya koymuştur.

Keogh ve diğerleri (2001) kavram karikatürlerinin birleşik krallıktaki öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlama düzeylerine etkisini araştırmışlardır. Özellikle bu stratejinin değerlendirme sürecindeki tutumları üzerindeki etkisine yoğunlaşmış ve kendi öğretimleri sırasında kullanabilecekleri muhtemel bir teknik sağlayıp sağlayamayacağını sorgulamışlardır. Araştırma sonucunda kavram karikatürü kullanımının olumlu sonuç verdiği ulaşılmıştır. Bu nedenle kavram karikatürlerinin bir konuyla ilgili değerlendirme alanında kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Kabapınar (2005), kavram karikatürlerinin öğrencilerin bireysel düşünce biçimlerini sınıf içi etkileşimden etkilenmeksizin açığa çıkarmada başarılı olup olmadığını araştırmak üzere farklı ilköğretim okullarının 4 ve 5. sınıflarıyla çalışmıştır. Bu çerçevede kavram karikatürlerine dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermedeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, kavram karikatürlerinin kavram yanılgılarını gidermede başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Saka ve diğerleri (2006), lise 3. sınıf canlılarda enerji dönüşümü ünitesinde yer alan kavram yanılgılarının kavram karikatürleriyle giderilmeye etkisini araştırmıştır. Çalışma 60 lise 3. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak kavram karikatürlerinin kullanıldığı deney grubunda kavram yanılgılarının giderilme oranının daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Baysarı (2007), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarını gidermeye yönelik etkilerini araştırmıştır. Araştırma, İzmir ili Konak ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun iki 5. sınıfındaki 30 deney 30 kontrol grubunda olmak üzere toplam 60 öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, kavram karikatürlerinin fen ve teknoloji dersinde kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve fene yönelik tutumlarında bir fark yaratmadığını göstermiştir.

Kuşakçı-Ekim (2007), ilköğretim fen öğretimde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini araştırmak için 2004–2005 eğitim öğretim yılının 1. döneminde Ankara ili Çankaya ilçesi Beytepe ilköğretim okulunda bulunan 7. sınıfların iki şubesindeki 78 öğrenci ile çalışmıştır. Çalışma sırasında 7. sınıf maddenin iç yapısına yolculuk ünitesi üzerinde durulmuştur. Araştırma sırasında araştırmacı, kontrol grubunda fen derslerini her zamanki gibi işlemiş deney grubunda ise belirlenen kavram yanlışlarının olduğu konularda dersi kavram karikatürleriyle desteklemiştir. Veriler deney grubundakilerle kontrol grubundaki öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha az kavram yanlışına sahip olduğu anlaşılmış ve bu gruptaki öğretmen ve öğrencilerin karikatürler hakkında olumlu görüş bildirdikleri görülmüştür.

Durmaz (2007), mitoz-mayoz hücre bölünmesi konularının kavram karikatürleri ile öğretiminde ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin başarı ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkisini incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre, kavram karikatürü kullanılan grubun kullanılmayan gruba göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca karikatürlerin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin derse karşı daha istekli, daha dikkatli oldukları belirlenmiştir.

Çiğdemtekin (2007), lisede okuyan öğrencilerin elektrostatik konusunda oluşan kavram yanlışlarının kavram karikatürleriyle giderilebilmesi üzerine yaptığı çalışmada lise 1. sınıfta okuyan 51 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırma sırasında uzman görüşü alınarak oluşturulan kavram karikatürleri ders anlatımı sırasında kullanılmıştır. Kavram yanlışları testi öntest ve sontest olarak uygulanarak sonuçlar incelenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarında azalmanın olduğu tespit edilmiştir.

Ekici, Ekici ve Aydın (2007), öğrencilerin fotosentez konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kavram karikatürü kullanımının etkisini araştırmışlardır. Araştırma Ankara'daki bir ilköğretim okulunun 8. sınıfında eğitim gören 24 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının literatürde yer alan kavram yanlışları ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak kavram karikatürleri yalnızca kavram yanlışları belirlemede değil onları gidermede de etkilidir görüşüne ulaşmışlardır.

Balım, İnel ve Evrekli (2008), fen öğretiminde kullanılan kavram karikatürlerinin, öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol grubunun akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları bakımından deney grubu yönünde anlamlı bir fark bulunmuştur.

Yıldız (2008), düzgün dairesel hareket konusundaki kavram yanlışlarının kavram karikatürleri kullanılarak giderilmesi içerikli araştırmasında öncelikle kavram karikatürleri kullanılarak öğrencilerdeki kavram yanlışlarını belirlemeye çalışmıştır. Daha sonra deney grubuna kavram karikatürlerine dayalı ders anlatılmış, kontrol grubuna ise geleneksel ders anlatımı gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre kavram karikatürleri bu konudaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde etkili olmuştur.

Demir'in (2008) kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanımı üzerine yaptığı araştırmaya Atatürk Üniversitesi Fen bilgisi öğretmenliği programında okuyan 212 öğrenci katılmıştır. Araştırma kapsamında bitkilerin yaşam süreçleri, maddenin doğası, maddedeki değişim, elektrik, kuvvet ve hareket, ışık, dünyamız ve çevresi, enerji gibi bazı fen konularıyla ilgili öğrenci düşünceleri kavram karikatürleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada, öğrencilerin sahip oldukları alternatif düşünceleri tespit etmek ve kavram karikatürlerinin bu amaçla kullanılması durumunda başarısını araştırmak için açık uçlu ve kavram karikatürü sorularından oluşmuş 16 soruluk iki test uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları ve bu alternatif kavramların belirlenmesinde kavram karikatürlerinin açık uçlu sorulara göre çeşitli avantajlarının olduğu sonucu ortaya çıkarılmıştır.

İngeç (2008) çalışmasında kavram karikatürlerini fizik eğitiminde bir değerlendirme aracı olarak kullanmıştır. Bu çalışmanın örneklemini 52 fizik bölümü öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarına itme, momentum, itme-momentum eşitliklerine, momentumun korunumuna ve momentumun vektör özelliğine yönelik beş kavram karikatürü çalışma yaprağı verilmiştir. Sonuç olarak başarı testiyle kavram karikatürleri arasındaki ilişkinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

İnel, Balım ve Evrekli (2009), fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini incelemiştir. Dört hafta süreyle dersler kavram karikatürleriyle işlenmiş sonrasında çalışmaya katılan öğrencilerden 10 tanesi rastgele seçilerek bu öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Öğrenciler kavram karikatürleriyle ilk defa karşılaştıklarını, derslerde kullanımının gerekli olduğunu ve kendilerine yararlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Özüredi (2009) ise kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi besin zinciri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırma Manisa ilinde bulunan bir ilköğretim okulunda 39 deney grubu 39 kontrol grubu öğrencisi olmak üzere toplam 78 yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma boyunca deney grubunda kavram karikatürleri ve grup çalışması yöntemi kullanılırken, kontrol grubunda yalnızca grup çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuca göre kavram karikatürleri kullanılan grubun başarısının olumlu yönde etkilendiği sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin derse yönelik ilgi ve tutumlarını arttırdığını belirtmektedir.

Atasoy ve Akdeniz (2009), kavram karikatürlerinin etki-tepki kuvvetleri ile ilgili kavram yanlışlarını gidermeye etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla fen bilgisi öğretmenliği programında eğitim alan 38 birinci sınıf öğrencisiyle görüşmüşlerdir. Öğrencileri tartışmaya ve araştırmaya teşvik etmek için kavram karikatürlerinin de yer aldığı iki çalışma yaprağı geliştirilmiştir. Öğrencilerin uygulamadan önce ve sonra olmak üzere konu ile ilgili fikirlerini belirlemek için örnekler hakkında mülakat yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Özyılmaz-Akamca, Ellez ve Hamurcu (2009), ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin bilgisayar destekli kavram karikatürü uygulamalarının öğrenci başarısı ve kavram yanılgılarının giderilmesi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sırasında ulaşılan veriler kavram testi ve deney grubundaki öğrencilerle yapılan görüşmelerle elde edilmiştir. Çalışma sonucunda kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu olarak etkilediği belirlenmiştir.

Keogh ve Naylor (2009), öğretmenler için biçimlendirici değerlendirmenin öğretmen ve öğrenme sürecinde önemli olduğunu tespit etmişlerdir. Buna karşın kavram karikatürü kullanımında daha etkili olacağını düşündükleri aktif değerlendirme yaklaşımını geliştirmişlerdir. Aktif değerlendirme öğrenme ve değerlendirme sürecinde öğrencilerin aktif katılımını sağlayan bir görüştür. Bu konuyla ilgili 2004-2007 yılları arasında yaklaşık 6000 öğretmen ile çalışılmıştır. Öğretmenler iki gruba ayrılmış ve bir gruptaki öğretmenlere aktif değerlendirme ile ilgili profesyonel kurs verilmiş diğer gruptaki öğretmenler ise mesleki eksikliklerini kapatmak için herhangi bir kursa gitmişlerdir. Öğretmenler bilgilerini aktarmak üzere derslere davet edilmiştir. Araştırma verileri anket ve görüşmelerden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin aktif değerlendirme yaklaşımına olumlu yanıt verdiği ve öğretmenlerin de sınıf içinde yapmış oldukları biçimlendirici değerlendirme yaklaşımlarında önemli değişiklikler yaptıklarını göstermektedir.

Evrekli (2010), fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarı ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkilerini araştırmıştır. Çalışma, Manisa'nın Demirci ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun 6. sınıf öğrencilerinden oluşturulan deney ve kontrol gruplarında on yedişer olmak üzere toplam 34 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda zihin haritası ve kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarıları açısından yararlı olabileceği ortaya konulmuştur.

Şengül ve Üner (2010), cebirsel ifadelerin ve eşitliklerin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin mantıksal düşünme becerileri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonunda grup içinde öntest–sontest puanları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu ancak gruplar arası inceleme yapıldığında öntest puanları arasında da sontest puanları arasında da anlamlı bir farklılık oluşmadığı belirlenmiştir.

Kılıç-Özün (2010), hayat bilgisi öğretiminde kavram karikatürü yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna karşı etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini Karadeniz Ereğli’de bulunan bir ilköğretim okulunun 70 öğrencisi oluşturmuştur. Deney grubunda karikatürlerle ders anlatımı yapılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımıyla dersler sürdürülmüştür. Araştırma sonucuna göre grup içlerinde ön ve sontest arasında anlamlı farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin öntest–sontest tutum puanları arasında anlamlı bir fark oluşmazken, deney grubu öğrencilerinin tutum puanları arasında sontest lehine anlamlı bir fark olduğu anlaşılmaktadır.

Alkan (2010), sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi konulu araştırmasını Niğde’deki bir ilköğretim okulunun 6. sınıf öğrencileri ile yeryüzünde yaşam ünitesi kapsamında gerçekleştirmiştir. Araştırma sırasında, kontrol grubunda dersler programın öngördüğü şekilde işlenirken deney grubunda ise kavram karikatürü yöntemiyle işlenmiştir. Araştırma sonucunda, kavram karikatürüyle ders işlenen deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundakilere göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir.

Cengizhan (2011), modüler öğretim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri konusunda araştırma yapmıştır. Bu betimsel araştırmanın çalışma grubunu Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümünde Rehberlik dersini alan 44 son sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma sırasında modüler öğretim tasarımı ve tasarımda kullanılan kavram karikatürleri hakkında öğrenci görüşlerini almak için anket formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, modüler öğretim tasarımıyla kullanılan kavram karikatürlerine yönelik öğrenci görüşlerinin olumlu olduğu bulunmuştur. Kavram karikatürlerinin öğrenmeyi olumlu yönde etkileyerek motivasyonu arttırdığı da gözlenmiştir.

Çiçek (2011), ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına, kalıcılığına ve tutumuna etkisini incelemiştir. Araştırmasını deney ve kontrol grubunda bulunan 53 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Araştırma “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesindeki konular ile sınırlandırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı sontest puanları ve kalıcılık testi puanları bakımından anlamlı fark bulunamamıştır. Kavram karikatürü destekli fen ve teknoloji derslerinin öğrencilerin akademik

başarı ve kalıcılıkları üzerindeki etkileri ile mevcut öğretim programının etkileri benzerlik göstermiştir.

Say (2011) yapmış olduğu yüksek lisans tezi çalışmasında, kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı ve özellikleri konusundaki öğrenmeleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma örneklemini deney ve kontrol grubunda bulunan toplam 49 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma verileri, kavram testi ve yarı yapılandırılmış mülakat araçlarından elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, kavram karikatürü kullanılan deney grubunun sontest puanları açısından kontrol grubu lehine anlamlı sonuçların elde edildiği belirlenmiştir.

Baba (2012) ilköğretim öğrencilerine vatandaşlık bilinci kazandırmada kavram karikatürü kullanımının etkisini incelediği çalışmasını, Samsun'un Asarcık ilçesindeki bir ilkokulda okuyan 5. sınıf öğrencilerinden oluşan toplam 62 öğrenciyle yürütmüştür. Deney grubunda dersler kavram karikatürleriyle işlenirken, kontrol grubunda 2005 yılında yayınlanan sosyal bilgiler dersi öğretim programına göre işlenmiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatür kullanımının öğrencilerin başarı ve kalıcılık düzeyleri bakımından anlamlı bir fark yaratmasına rağmen derse yönelik tutumlarını etkilemediğini ortaya koymuştur.

İzgi (2012) öğretmen adaylarının eğitiminde ve ilköğretim I. kademe fen eğitiminde kavram karikatürü kullanımının etkilerini incelediği araştırmasında, Hacettepe Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği programında eğitim gören 74 son sınıf öğrencisiyle ve Ankara ili merkezde bulunan iki ilköğretim okulunda eğitim alan 76 öğrenci (4. ve 5. sınıf) ile çalışmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme öntest–sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ancak fen öğretimine karşı tutum puanları bakımından sontest lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ilköğretim 1. kademe öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerileri bakımından öntest–sontest değerleri arasında sontest lehine anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır.

Demirci (2013) yaptığı çalışmada, eğitimde mizah ve karikatür kullanımının öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisini araştırmıştır. Araştırma ilköğretim 7. sınıfta okuyan 30 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sırasında öğrencilere “İnsan ve Çevre” ünitesinde hazırlanan 14 adet karikatür sunulmuştur. Ayrıca

öğretmen dersi mizahi hikâye ve örneklerle anlatmıştır. Yapılan uygulama ve değerlendirmelerin sonucunda, eğitimde mizah ve karikatür materyali kullanılarak yapılan öğretim ile öğrenim gören öğrenciler “İnsan ve Çevre” ünitesi konularını öğrenmede, geleneksel materyaller ile öğretim gören öğrencilerden daha başarılı olmuşlardır ve bu öğrencilerin derse karşı motivasyonları da artmıştır.

2.3. İlgili Araştırmalar Özet

Görüldüğü gibi ulusal ya da uluslararası alanda elektrik devreleriyle ilgili alternatif kavramların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik birçok çalışma mevcuttur. Yapılan çalışma sonuçlarına göre ilköğretimden üniversite öğrencilerine hatta öğretmenlerde bile kavram yanılgılarının var olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen kavram yanılgıları literatürde mevcut bulunan kavram yanılgılarıyla benzerlik göstermektedir.

Yapılan literatür taramalarında ulaşılan çalışmalar incelendiğinde ise araştırmaların daha çok öğrencilerdeki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir. Kavram yanılgılarını gidermeye yönelik yapılan çalışmaların, yanılgıları belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmalardan sayıca az olduğu gözlenmiştir. Aynı durum kavram karikatürlerinin kullanımına yönelik yapılan literatür taramasında da mevcuttur. Yapılan araştırmalar daha çok kavram karikatürlerinin kavram yanılgılarını belirlemeye ve öğrencilerdeki başarı ile tutum gibi değişkenleri araştırmaya yönelik olarak kullanıldığını göstermektedir. Kavram karikatürlerinin başarı düzeylerine etkisine yönelik yapılan çalışmalar besin zinciri, asit ve bazlar, vücudumuzdaki sistemler, maddenin yapısı ve özellikleri, madde ve ısı, hücre bölünmesi konularını kapsarken; kavram karikatürlerinin kavram yanılgılarını gidermesine yönelik ise insan ve çevre, canlılar ve hayat, düzgün dairesel hareket, maddenin iç yapısına yolculuk ve lisedeki elektrostatik konularında çalışmaların bulunduğu gözlenmiştir. Görüldüğü üzere yedinci sınıf öğrencilerinin elektrik konusuyla ilgili kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik kavram karikatürlerinin kullanımına dayanan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durum kavram karikatürlerinin basit elektrik devrelerindeki kavram yanılgılarını gidermeye etkisinin incelenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırma, bir yarı deneysel çalışmadır. Deneysel modeller, neden sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 1991: 87). Bu modelde “Eşleştirilmiş Öntest–Sontest Kontrol Gruplu Deseni” tercih edilmiştir. Öntest–sontest kontrol gruplu desen (ÖSKD), yaygın olarak kullanılan bir karışık desendir. Katılımcılar, deneysel işlemde önce ve sonra olmak üzere bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülürler. Aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçüldüğünden ÖSKD aynı zamanda bir ilişki desendir. Çalışmanın deneysel deseni Tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup Adı	İşlem Öncesi	Deneysel İşlemler	İşlem Sonrası
<i>Deney</i>	Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi	Kavram Karikatürü Destekli Eğitim	Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi
<i>Kontrol</i>	Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi	Öğretim Programına Uygun Öğretim	Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi

Tablo 3.1’de özetlenen çalışmanın bu desenine göre;

1. Deney ve kontrol grubu yansızlık ilkesine göre belirlenmiştir.
2. Araştırmada öntest olarak kavram yanılgısı testi uygulanmıştır.
3. Araştırmanın uygulama bölümünde, deney grubuna öğrencilerde var olan kavram yanılgılarına yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen kavram karikatürlerinin deney yöntemiyle desteklenerek öğretimi yapılırken, kontrol grubunda deney yöntemiyle bir öğretim gerçekleştirilmiştir.
4. Yapılan uygulamalardan sonra sontest olarak kavram yanılgısı testi uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışma, Balıkesir'in Erdek ilçesi Karşıyaka beldesinde bulunan taşıma merkezli bir ilköğretim okulunun 7. sınıfında okuyan 2 sınıftaki toplam 36 öğrenciyle 2011–2012 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler belde merkezinde ya da diğer köylerde ikamet edip okula taşınmaktadır. Bu deneysel araştırmada öğrenciler değil gruplar rastgele seçilmiştir. Rastgele seçilen birinci şube kontrol grubu, ikinci şube ise deney grubu olarak atanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin 19'u (%52,8) kız, 17'si (%47,2) erkek öğrencidir. Deney grubunda 9 (%56,2) kız ve 7 (%43,8) erkek öğrenci varken kontrol grubunda ise 10 (%50) kız ve 10 (%50) erkek öğrenci bulunmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin tümü 1999 doğumlu olup doğdukları aylarda farklılıklar mevcuttur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplamak için Peşman ve Eryılmaz (2010) tarafından geliştirilen Basit Elektrik Devreleri Tanı Testinden (BEDTT) yararlanılmıştır. Bu test, öğrencilerin elektrik devreleri konusunda sahip oldukları belirli bazı kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için oluşturulmuştur. BEDTT ile ölçülmeye çalışılan ve Bölüm 1.7.4'te açıklanan kavram yanlışları Tablo 3.2'de özet olarak ifade edilmiştir.

Tablo 3.2 Kavram Yanılgısı Testi ile Ölçülen Kavram Yanılgıları

Kavram Yanılgısı No	Kavram Yanılgısı Adı
1.	Güç çeken akım modeli
2.	Zayıflayan Akım Modeli
3.	Paylaşılan Akım Modeli
4.	Çarpışan Akımlar Modeli
5.	Deneysel Kural Modeli
6.	Kısa Devre Yanılgısı
7.	Güç Kaynağının Sabit Akım Kaynağı Olarak Algılanması
8.	Paralel Devre Yanılgısı
9.	Sıralı Muhakeme Yanılgısı
10.	Bölgesel Muhakeme Yanılgısı
11.	Su Akışı Olarak Akım Yanılgısı

BEDTT daha çok kavramsal sorular içeren ve olabildiği kadar az sayısal ve matematiksel işlem içermesi arzu edilen bir ölçüm aracıdır. BEDTT'de her biri üçer aşamadan oluşan toplam 12 soru bulunmaktadır. Bu üç basamaktan birincisinde, çoğunlukla 2–4 arası şıktan oluşan geleneksel çoktan seçmeli maddeler yer

almaktadır. İkinci aşamada ise birinci basamaktaki sorulara yönelik uygun veya ilişkili açıklamalar verilmektedir. Son aşamada ise soruların ilk iki basamağında verilen cevaplardan ne kadar emin olunduğu bilgisi alınmaktadır. Böylece öğrencilerin her bir kavram yanılığı için daha önce belirlenmiş 1. aşamadaki cevabı ve ona uygun 2. aşamadaki açıklamayı içeren seçeneği ve bu cevaplarından emin olup olmadığı bilgisi ölçülmektedir. Öğrencilerin soruların aşamalarına verdikleri cevaplar bu doğrultuda incelenerek belirtilen kavram yanılıklarına sahip olup olmadıkları anlaşılmaktadır.

Kavram yanılığı testindeki soruların 3-aşamalarının işaret ettiği düşünülen kavram yanılıklarının tamamı, Tablo 3.3'te koyu olarak yazılmadan normal metin yazı stilinde verilmiştir. Bu tabloda, “n” soru sayısını ve “#” ise kavram yanılığına götüren 3-aşama sayısını ifade etmektedir. Tablo 3.3'te verilen kavram yanılıkları numara sıralaması Tablo 3.2'deki ile aynıdır.

Tablo 3.3 İlgili Kavram Yanılığına Götüren 3-Aşamalar

No	3-Aşamalar	n	#
1.	(1.1 A, 1.2 A, 1.3 A veya B), (10.1 A, 10.2 B, 10.3 A veya B), (10.1 B, 10.2 B, 10.3 A veya B)	2	3
2.	(4.1 C, 4.2 C, 4.3 A veya B), (4.1 B, 4.2 C, 4.3 A veya B)	1	2
3.	(3.1 B, 3.2 C, 3.3 A veya B), (3.1 A, 3.2 C, 3.3 A veya B), (4.1 D, 4.2 C, 4.3 A veya B), (5.1 A, 5.2 C, 5.3 A veya B), (5.1 B, 5.2 C, 5.3 A veya B)	3	5
4.	(1.1 B, 1.2 B, 1.3 A veya B), (10.1 A, 10.2 A, 10.3 A veya B)	2	2
5.	(4.1 B, 4.2 A, 4.3 A veya B), (7.1 B, 7.2 B, 7.3 A veya B), (12.1 A, 12.2 B, 12.3 A veya B)	3	3
6.	(8.1 B, 8.2 B, 8.3 A veya B), (8.1 C, 8.2 C, 8.3 A veya B), (10.1 A, 10.2 C, 10.3 A veya B), (12.1 B, 12.2 D, 12.3 A veya B)	3	4
7.	(3.1 C, 3.2 A, 3.3 A veya B), (3.1 A, 3.2 A, 3.3 A veya B), (5.1 C, 5.2 E, 5.3 A veya B), (9.1 D, 9.2 D, 9.3 A veya B)	3	4
8.	(5.1 A, 5.2 A, 5.3 A veya B), (8.1 B, 8.2 D, 8.3 A veya B)	2	2
9.	(9.1 A, 9.2 A, 9.3 A veya B), (9.1 C, 9.2 B, 9.3 A veya B)	1	2
10.	(2.1 A, 2.2 A, 2.3 A veya B), (5.1 A, 5.2 B, 5.3 A veya B), (12.1 A, 12.2 C, 12.3 A veya B)	3	3
11.	(6.1 A, 6.2 A, 6.3 A veya B), (7.1 C, 7.2 A, 7.3 A veya B), (11.1 A, 11.2 B, 11.3 A veya B)	3	3

BEDTT'nin kapsam geçerliği için Atatürk Lisesi'nde görev yapan 2 fizik öğretmeni ve ODTÜ Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümünde çalışan bir öğretim elemanına başvurulmuştur. Uzmanlar, soruların sınıf düzeyi için uygunluğunu, testteki soruların tüm kavram yanılgılarını kapsama durumunu ve soruların öğrenciler için açık ve anlaşılır olma düzeyini incelemiştirler. Test üzerindeki gereken iyileştirmeler uzmanlardan gelen dönütlere göre yapılmıştır. Üç farklı lisede okuyan 99 dokuzuncu sınıf öğrencisine konu ile ilgili oluşturulan açık uçlu sorular sorulmuş ve elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir. Açık uçlu soruların cevaplarından elde edilen sonuçlar üç basamaklı testin içeriğinde seçenek olarak kullanılmıştır. Açık uçlu sorulara verilen öğrenci cevapları kategorilere ayrılmış, benzer nitelikte olan cevaplar aynı kategoride olacak şekilde birkaç kategori oluşturulmuştur. Bir soru için oluşturulan her bir kategori aynı anda doğru kavramları da, kavram yanılgılarını da içermiştir. Yine de eksik ya da anlamsız cevaplar içeren bazı kategoriler oluşmuştur. Kategorilere ayırma çalışması yapılırken karşılaşılan zorluklardan biri her kategori için uygun başlığın yazılması olmuştur. Bu yüzden başlıklar belirlenirken çeldiriciler kullanılmıştır ve bu çeldiriciler öğrencilerin birçoğu tarafından seçilen çeldiriciler arasından belirlenmiştir. Son olarak, dikkatli bir değerlendirmeden sonra BEDTT'yi tasarlamak için en yaygın olan kategoriler seçilmiştir. Kapsam geçerliği için BEDTT tekrar ODTÜ'de bulunan öğretim elemanına verilmiştir. Bu uzmandan gelen dönütler ışığında revize edilen testin pilot uygulaması 124 lise 9. sınıf öğrencisiyle yapılmıştır.

BEDTT'nin geçerliliğinin hesaplanması sırasında üç nicel inceleme yapılmıştır. Birincisi, Bölüm 3.6'da da detaylıca açıklanan puanlardan ilk iki aşamanın beraber incelenmesi ile oluşan öğrenci puanları (Puan4) ile üçüncü basamakta araştırılan öğrencilerin cevaplarından eminlik düzeyi (Puan3) arasındaki ilişkidir. Çünkü düzgün çalışan bir testte, yüksek puan alan öğrencilerin verdikleri cevaplarının doğruluğundan da emin olması beklenmektedir (Çataloğlu, 2002). Bu bağlamda yapı geçerliği kanıtı olarak hesaplanan bu iki puan arasındaki Pearson ilgileşim katsayısı pozitif, yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır, ($r=0,51$, $p<0,01$). Bu sonuç, yüksek puanlı öğrencilerin düşük puanlı öğrencilere göre cevaplarından daha emin olduklarını ve BEDTT'nin uygun şekilde çalıştığını göstermektedir.

BEDTT'nin geçerliğine kanıt olarak yararlanılan diğer bir teknik faktör analizidir. Bunun için iki ayrı faktör analizi yapılmıştır. Birinci faktör analizi, Bölüm 3.6'da Puan5 olarak açıklanan tüm üç basamaktaki doğru cevaplar üzerinden bazı kabul edilebilir etkenlerle sonuçlanacak ilişkili sorular nedeniyle yürütülmüştür. Diğer faktör analizi ise Bölüm 3.6'da KYP3 olarak açıklanan tüm üç basamağa göre yanlış cevaplar üzerinden belirlenen kavram yanılgıları aracılığıyla kabul edilebilir etkenlerle sonuçlanan olası ilişkili kavram yanılgıları için yürütülmüştür. Elde edilen KMO ve Bartlett testlerinin bulguları ile her bir test maddesinin birbirinden bağımsız olmadığı sonucuna varılmıştır.

Geçerlilik hesaplamak için BEDTT'de kullanılan bir diğer yöntem ise Hestenes ve Halloun'un (1995) önerdiği yanlış pozitif (birinci aşamada doğru cevap ve 2. aşamada yanlış cevap) ve yanlış negatif (birinci aşamada yanlış cevap ve 2. aşamada doğru açıklama) oranlarının hesaplanmasıdır. Bu oranların hesaplanmasında 3 basamaklı test büyük avantaj sağlamıştır. Cevaplarından emin olan öğrencilerin testin yalnızca birinci ve ikinci basamaklarındaki cevapları kullanılmıştır. Birinci basamağı hatalı yanıtlayıp ikinci basamağı doğru yanıtlayan öğrenciler için bir kodlayarak yanlış negatif oranları hesaplanmıştır. Cevaplarından emin olarak birinci basamağı doğru ve ikinci basamağı yanlış cevaplayan öğrenciler için ise sıfır kodlanarak yanlış pozitif oranları elde edilmiştir. Sonuç olarak yanlış negatif ve yanlış pozitif oranları ortalaması sırasıyla %4,1 ve %10,3 olarak bulunmuştur. Bu oranlar, Hestenes ve Halloun'un (1995) önerdiği %10 oranına yakın veya küçük olduğu için geçerlik adına kabul edilebilir değerlerdir.

Güvenirlilik açısından değerlendirme yapılırken ise Peşman ve Eryılmaz (2010), Cronbach alfa güvenirlik katsayısını 0,69 olarak bulmuşlardır. Ayrıca testten ikinci maddenin çıkarılması durumunda BEDTT'nin güvenirliğinin 0,75 değerine ulaşacağını ifade etmişlerdir. Üç aşamalı testlerin genelde alfa güvenirlik katsayıları oldukça düşük çıkmakta olup elde edilen bu yüksek sayılabilecek değerler BEDTT adına önemli bir artı olarak göze çarpmaktadır.

Peşman ve Eryılmaz (2010) geliştirdikleri BEDTT'in önemli pozitif yapısal özellikleri yanında bazı kavram yanılgılarını ölçmek için birer soru kullanmalarının olumsuz etkilerinden de bahsetmişlerdir. Bu bağlamda, bu kavram yanılgılarına yönelik hesapladıkları bazı oranların tam doğru olmayabileceğini belirtmiş ve mümkünse bunlara yönelik yeni sorular yazılmasını önermişlerdir. Tablo 3.3'ten de

anlaşılacağı gibi 2, 8 ve 9. kavram yanılgıları birer ana sorunun 3-aşamaları ile ölçülmüştür.

Bu öneri doğrultusunda, çalışma kapsamında öncelikle BEDTT detaylıca incelenmiştir. Yeni soru yazmak ve ölçeği baştan sona tekrar inceleyerek yapısını değiştirmek başlı başına farklı bir tez çalışması olacağından bu yola gidilmemiş ama sadece yeni şık ekleyerek Tablo 3.3'te “#” ifade edilen 3-aşama sayıları artırılmaya çalışılmıştır. Böylece BEDTT'nin yapısını değiştirmeden sadece 1 tane 3-aşama eklemenin olası olduğu görülmüştür. BEDTT'nin 5. sorusunun 2. basamağının a-seçeneği, 8. sorunun 2. basamağına da d-seçeneği olarak eklenmiştir. Tablo 3.3'te kalın olarak gösterilen bu yeni 3-aşama ile paralel devre yanılgısına yönelik soru sayısı ve 3-aşama sayısı ikiye çıkartılmıştır. Böylece BEDTT'de bir tane 3-aşama ile ölçülen hiç kavram yanılgısı kalmamıştır. Diğer tüm soruların ilk iki basamağının seçenekleri tamamen aynı kalmıştır.

BEDTT üzerinde yapılan bu küçük değişikliğe ek olarak her sorunun 3. basamağındaki eminlik derecesi de ikiden dörde çıkartılmıştır. Verdikleri cevaplara emin olmaya daha yakın olan bazı öğrencilerin eminim gibi net ve iddialı bir ifadeyi seçmekte çekinecekleri düşüncesinden yola çıkılarak böyle bir uygulamaya gidilmiştir. BEDTT üzerinde yapılan bu küçük değişikliklerle oluşturulan ve araştırmamızda ölçüm aracı olarak kullanılan testin bu yeni hali Basit Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi (BEDKYT) olarak adlandırılmıştır. Böylece Tablo 3.3'teki 3-aşamaların üçüncü basamaklarına koyu olarak eklenen **B** şıklarını seçen (A yerine) öğrencilerin de o kavram yanılgısına sahip olduğu düşünülmektedir. BEDKYT (Bkz. EK-1) ile BEDTT'nin üçüncü basamaklarının soruluş tarzı ve eminlik derecelendirmeleri arasındaki fark Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4 BEDKYT ile BEDTT'nin Üçüncü Aşamaları Arasındaki Fark

Testin Adı	Üçüncü Basamakların Soruluş Tarzı
BEDKYT	1.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan; a) Kesinlikle Eminim. c) Emin Sayılmam. b) Emin Sayılıyorum. d) Kesinlikle Emin Değilim.
BEDTT	1.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaplardan emin misiniz? a) Eminim. b) Emin Değilim.

BEDKYT'nin kapsam geçerliği için de BEDTT için hazırlanan ve kavram yanılgılarını, ilgili 3 aşamaları, soru ve 3-aşama sayılarını içeren tablo güncellenmiştir. Tablo 3.3'te güncellenmiş hali verilen bu tablo ve Ek-1'de verilen güncellenmiş BEDKYT ile bu testin cevap anahtarı Hacettepe Üniversitesinden bir öğretim üyesine uzman görüşü alınmak üzere verilmiştir. Gelen dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Geçerlik kanıtı için yapılan diğer bir incelemede ise Hestenes ve Halloun'un (1995) önerdiği gibi öğrencilerin BEDKYT'ye yönelik yanlış negatif ve yanlış pozitif oranları hesaplanmıştır. Bu değerlerin ortalaması Tablo 4.2'de görüldüğü gibi sırasıyla %5,3 ve %19,9 olarak bulunmuştur. Yanlış negatif oranı Hestenes ve Halloun'un (1995) önerdiği %10 kriterine göre geçerlik adına kabul edilebilir sınırlar içerisinde. Yanlış pozitif oranları yüksek olmasına rağmen öğrencilerin çeşitli sorularda doğru 1. aşamalar üzerinden oluşan kavram yanılgılarına sahip olmasının, küçük örnekleme çalışmanın ve 3. aşamalardaki eminlik derecesini artırmanın bunda etkili olduğu ve geçerlik adına bir sorun teşkil etmediği düşünülmektedir.

BEDKYT'nin yapı geçerliği için ise öğrencilerin doğru cevapları üzerinden ilk iki basamağın beraber incelenmesi ile elde edilen puanlar ile sadece 3. aşamaların incelenmesi ile oluşan eminlik düzeyleri puanları arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Bu iki puan arasındaki Pearson ilişileşim katsayısı son test için orta büyüklükte, pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır, ($r=0,35$, $p<0,05$). Böylece yüksek puanlı öğrencilerin düşük puanlı öğrencilere göre cevaplarından nispeten daha emin oldukları anlaşılmış olup BEDKYT'nin uygun şekilde çalıştığı düşünülmektedir. Güvenirlilik için ise Bölüm 3.6'da açıklanan Puan5 verileri üzerinden Cronbach alfa değeri hesaplanmıştır. Son test için alfa değeri 0,73 olarak bulunmuştur.

3.4. Öğretim/Öğrenim Materyalleri

3.4.1 Kavram Karikatürleri

Bu çalışma kapsamında, Tablo 3.2'de özetlenen her bir kavram yanılgısına yönelik toplam 11 adet kavram karikatürü (Bkz. EK-2) araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan bu karikatürlerle ilgili benzer alanda çalışan bir öğretim üyesinin uzman görüşü alınarak karikatürlerin çeşitli açılardan kontrol edilmesi sağlanmıştır. Karikatürler, Tablo 3.2'de verilen numaralandırma sırası ile aynı biçimde ve her kavram yanılgısına birer kavram karikatürü olacak şekilde hazırlanmaya çalışılmıştır. Ancak 4. yanılgıya yönelik kavram karikatürü

hazırlanamamış ve bu yanılığa buna çok yakın olan 1. yanılığa ile birinci kavram karikatürü üzerinden işlenmiştir. Ayrıca beşinci kavram yanılığı (KY5) olan deneysel kural modeline yönelik iki kavram karikatürü hazırlanmıştır. Bu kavram yanılığı, güç kaynağından uzak olan ampulün daha sönük ışık vereceği görüşüne dayanmaktadır. Güç kaynağından uzaklık seri ve paralel bağlı devrelerin her ikisinde de mevcut olacağı için bu yanılığa yönelik hem seri hem de paralel bağlı devreleri incelememizi sağlaması açısından bu yola başvurulmuştur. Kavram karikatürlerinin hazırlanması sırasında bu alanda yapılan araştırmalar göz önünde bulundurularak çeşitli hususlara dikkat edilmiştir. Tablo 3.5'te özellikle önem verilen ve dikkat edilen bu noktalar ifade edilmiştir.

Tablo 3.5 Kavram Karikatürleri Hazırlanırken Dikkat Edilen Hususlar

No	Özellik
1.	Her kavram karikatüründe boş bir kutucuk olmalı.
2.	Karakterler çok ünlü kişi veya karakterlerden oluşmamalı.
3.	Bir karikatürdeki tüm karakterlerin cinsiyeti aynı olmalı.
4.	Karakterlerin boyları arasında çok fark olmamalı.
5.	Kabaca yaşları aynı olmalı, çok büyük veya çok küçük olmamalı.
6.	Kişilerin adları aynı sayıda harften oluşmalı.
7.	Çocukların isimleri karikatür içerisinde harf sırasına göre dizilmeli.
8.	Her karikatürde farklı isimler kullanılmalı.
9.	Karikatürdekilerin saç renkleri olabildiği kadar aynı olmalı.
10.	Kişilerin üzerinde ekstra takı, şapka, gözlük vb. olmamalı.
11.	Karikatürdekiler, mevzu olan alet, nesne veya cisme aynı taraftan ve olabildiği kadar aynı açıdan bakmalı.
12.	Karikatürdekiler, mevzu olan alet, nesne veya cisme yaklaşık aynı mesafe uzaklıkta olmalı veya durmalı.
13.	Konuşma balonları aynı sayıda satırdan oluşan ifade içermeli ve sözcük sayıları arasında aşırı farklar olmamalı.
14.	Konuşma kutucuklarının en/boy oranı ya da büyüklüğü eşit olmalı.

Bu çalışma kapsamında, kavram karikatürleriyle ilgili Şekil 1.2'de ifade edilen karakterlerden birinin konuşmadığı ve boş konuşma balonunun bulunduğu tarzdaki kavram karikatürü çalışma yaprakları kullanılmıştır. Tablo 3.5'in birinci maddesi olarak ifade edilen bu özellikteki kavram karikatür stiline seçilme nedeni "tüm cevapların öğrencilere hazır olarak verildiği kavram karikatürü tarzında öğrenciler yalnızca içlerinden bir cevabı seçmeye yönlendiriliyor yani sınırlandırılıyorlar"

şeklinde düşünülmesidir. Boş konuşma balonunun olduğu karikatürlerde ise öğrenciler sınırlandırılmamakta aksine kendine uygun bir cevap bulamazsa kendi cevabını yazma hakkını da bulundurmaktadır.

Kavram karikatürleri, öğrencilerin sadece bakarak gülmelerini sağlamayı amaçlayan bir araç olmadığı için karakterler öğrencilerin günlük hayatlarında televizyon, kitap gibi kaynaklarda daha önce hiç karşılaşmadığı sıradan çizimler olarak belirlenmiştir. Tablo 3.5'in ikinci maddesinde ifade edildiği gibi öğrencilere Şirinler, Caillou, Keloğlan, Pepe, Tweety, Shrek, Astroçocuk, Alex, Tazmanya canavarı, Marty, Simba ve Nemo gibi karakterler verilirse öğrencilerin karakterin konuşmasının içeriğinden çok kendisi için önemli olan karakterin düşüncesinin doğru olduğunu savunmasından çekinilmiştir. Bu durumun da çalışmanın amacına ulaşmasına zarar verebileceği düşünülmüştür. Buradaki asıl amaç karakterin öğrenciye yakınlığından çok karakterin konuşma içeriğinin öğrenciye yakın gelmesi olarak alınmıştır.

Tablo 3.5'in üçüncü maddesinde belirtildiği gibi kavram karikatürlerin oluşturulması sırasında kullanılan karakterlerin cinsiyetlerine de özellikle dikkat edilmiştir. Yani bir kavram karikatürü çalışma yaprağında bulunan karakterlerin ya tümü kız ya da tümü erkek olarak çizilmiştir. Bu durumun bu şekilde oluşturulmasının nedeni farklı cinsiyetteki karakterlerin bir arada verildiği bir kavram karikatürü çalışma yaprağında, öğrencilerin konuşma içeriğinden çok kendi cinsiyetlerine yönelmesini engelleme isteğidir. Kız öğrencilerin doğru cevabın kesinlikle kız karakter tarafından verilebileceği, erkek öğrencilerin ise erkek karakter tarafından doğru yanıtın verilebileceği ya da tam tersi düşüncelerin önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.5'te özetlendiği gibi hazırlanan kavram karikatürlerindeki karakterlerin isimlerindeki harf sayısı, dizilişi, karakterlerin yaşları, boyları, belirgin özellikleri, konuşma baloncukların uzunlukları vb. birçok özelliğe dikkat edilmeye çalışılmıştır. Tüm bu detaylara dikkat edilmesindeki amaç, öğrenciler açısından olabildiği kadar eşitliği sağlamak ve çalışmanın verilerini etkileyebilecek değişken sayısını azaltmaktır. Öğrencilerin kavram karikatürlerindeki karakterlerin şeklinden, yapısından, görünüşünden veya karikatürün sunuluşundan değil konuşma balonlarındaki bilgilerden ve ifadelerden etkilenmesini sağlama isteğidir.

3.4.2 Ders Planları

Deney ve kontrol grubunda uygulanan günlük planlar Sönmez'in (2004) dizgeli eğitim için önerdiği günlük ders planları şeklinde araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Oluşturulan ders planları 7. sınıf "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde yer alan "Basit Elektrik Devreleri" konularına yönelik olarak hazırlanmıştır. Planların oluşturulması sırasında konu örüntüsüne, konu sınırlılıklarına, öğretmen kılavuz kitabında yer alan uyarılara, kavram karikatürlerinin sunulduğu sırasına, deneylerin yapılış sırasına dikkat edilmiştir. Günlük ders planı hazırlama uygulaması okullarda uygulanmamasına rağmen günlük planının oluşturulması konunun bütünlük içinde verilmesini sağlayacağından hazırlanan plana uyulmasına araştırmacı tarafından dikkat edilmiştir. Hazırlanan 4 adet günlük ders planı EK-3'te verilmiştir.

3.5. Uygulama ve İşlem Basamakları

Bu çalışma kapsamında kavram karikatürleri ve kavram yanılgısı çalışmak istendiğinden ilk olarak ünite konusunda literatür taraması yapılmıştır. Uygulama sırasında sınıflarda işlenecek konu olarak yedinci sınıf öğrencilerinin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde görecekları "Basit Elektrik Devreleri" konusu belirlenmiştir. Bu üniteye karar verilmesinin başlıca sebepleri; araştırmacının fizikle ilgili kavram yanılgıları üzerinde çalışma isteği, elektrik devreleri konusunda rastlanan kavram yanılgılarının yaygın ve fazla olması, elektrik kavramlarının günlük hayatta sıklıkla yanlış kullanımları ve fende yer alan diğer konulara temel teşkil etmesi şeklinde sıralanabilir.

Detaylı kaynak taraması sonucunda çeşitli bilgiler toplanmış ve araştırmacının konusu çerçevesinde bütünleştirilmiştir. İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesindeki sahip oldukları kavram yanılgıları da taranan kaynaklar temel alınarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında özellikle 3-aşamalı bir kavram yanılgısı testi geliştirilmesinin ve üstüne bir de deneysel çalışma yapılmasının zor olacağı düşünüldüğünden öncelikle bu kavram yanılgılarına yönelik hazır testlerin olup olmadığı araştırılmıştır. Böylece Peşman ve Eryılmaz (2010) tarafından geliştirilen BEDTT'ye ulaşılmıştır. Testi bu çalışma kapsamında kullanabilmek için o dönemde yurt dışında olan testi geliştiren danışmandan e-posta ile kullanımı için izin (Bkz. EK-4) alınmıştır. BEDTT'yi geliştirenlerin önerileri doğrultusunda öncelikle bu test üzerinde bayağı çalışılmış, zaman harcanmış ve

test detaylıca incelenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda Bölüm 3.3'teki veri toplama araçları ile ilgili kısımda bahsedilen küçük değişiklikler de yapılarak BEDKYT oluşturulmuştur.

Uygulamaya başlamadan önce çalışmanın yapılabileceği muhtemel okullar belirlenmiş ve gerekli yasal izinler (Bkz. EK-5) alınmıştır. Belirlenen kavram yanılgılarına yönelik kavram karikatürleri geliştirildikten ve ders planları hazırlandıktan sonra uygulama kısmına geçilmiştir. Bu bağlamda ilk olarak BEDKYT hem deney hem kontrol gruplarına aynı araştırmacı tarafından öntest olarak uygulanmıştır.

Belirlenen ünite, araştırmanın uygulama sürecinde, kontrol grubunda geleneksel yöntem ile mevcut müfredata uygun bir şekilde işlenmiştir. Bu yöntem kapsamında öğrencilerle deneyler yapılmış ve düz anlatım yöntemi kullanılmıştır. Yapılan deneyler Milli Eğitim Bakanlığı'nın önermiş olduğu 7. sınıf fen ve teknoloji dersi ders ve çalışma kitabındaki etkinlikler arasından belirlenmiştir. Yapılan etkinlik ve deneylerin belirlenmesi işlemi sırasında ölçülecek kavram yanılgıları ve karikatürleriyle ilgili olmasına özen gösterilmiştir. Deney grubunda aynı konu işlenirken yine deneyler kullanılmış fakat bu sefer ek olarak kavram yanılgıları üzerindeki etkisi incelenen kavram karikatürleriyle birlikte yapılmıştır. Kitaplarda verilmiş olan etkinlik ve deneylerin örüntüsünün konu işlenişine uygun olduğu ve öğrencilerin seviyesinin dikkate alınmış olduğu gözlenmiştir. Kitapta verilmiş olan deney ve etkinliklerin bol resimli işlem basamaklarının anlaşılır olduğu saptanmıştır. Etkinlik ve deneylerin grafik oluşturma, boşluk doldurma ve elde edilen sonucun yorumlanmasına ilişkin oldukları tespit edilmiştir (MEB, 2011). Yani kavramsal karikatürlerle deneyler birleştirilmiştir. Deney grubunda yapılan uygulamanın genel süreci Tablo 3.6'da ifade edilmiştir.

Tablo 3.6'da özetlenen deney grubundaki derslere geçmeden önce öğrencilerden istedikleri arkadaşlarıyla dörder kişilik gruplar oluşturmaları istenmiştir. Derslerin işleniş sırasında ilk olarak öğrencilere ilgilerini çekecek, merak uyandıracak sorular yöneltilmiş ve konu üzerinde düşünmeleri sağlanmıştır. Örneğin öğrencilere elektrik tellerinde duran bir kuşu niçin elektrik çarpmadığı sorulur. Veya elektrik kazaları ile ilgili bir gazete haberi okunur ve anlatılanların neden meydana geldiği sorusu öğrencilere yöneltilir. Öğrencilerden gelen cevaplar alınırken

öğretmen öğrenci cevaplarına herhangi bir yorum yapmadan cevap vermek isteyen tüm öğrencilerin cevaplarını toplamıştır.

Tablo 3.6 Deney Grubu Çalışma Takvimi

Tarih	Yapılacak Etkinlik
30.12.2011	BEDKYT'nin öntest olarak uygulanması Kavram karikatürü 1'in gösterilmesi Deney: Hangi ampuller ışık verir?
03.01.2012	Kavram karikatürü 4'ün gösterilmesi Etkinlik: Elektrik akımının yönü Deney: Elektrik akımını ölçelim Kavram karikatürü 2'nin gösterilmesi Deney: Elektrik akımı
06.01.2012	Etkinlik: Kim haklı? Etkinlik: Voltmetreyi okuyalım Etkinlik: Voltmetreyi bağlayalım Kavram karikatürü 10'un gösterilmesi
10.01.2012	Kavram karikatürü 7'nin gösterilmesi Deney: Gerilim–akım arasındaki ilişki Etkinlik: Gerilim–akım grafiği Etkinlik: Doğru çıkış hangisi?
13.01.2012	Kavram karikatürü 5.1'in gösterilmesi Deney: Ampulleri farklı bağlayalım Kavram karikatürü 9'un gösterilmesi Deney: Seri bağlı ampuller Kavram karikatürü 3'ün gösterilmesi Deney: Elektrik devreleri
17.01.2012	Kavram karikatürü 5.2'nin gösterilmesi Deney: Paralel bağlı ampuller Kavram karikatürü 8'in gösterilmesi Deney: Ampermetreler Kavram karikatürü 11'in gösterilmesi Deney: Paralel kollardaki akım Kavram karikatürü 6'nın gösterilmesi Deney: Devreye neler oluyor?
07.02.2012	BEDKYT'nin sontest olarak uygulanması

İkinci aşamada öğrencilerin her birine konuyla ilgili kavram yanılgılarına yönelik kavram karikatürü çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Öğrencilerden bireysel olarak düşünmeleri ve hangi karakterin ifadesinin doğru olduğunu, eğer doğru ifade yoksa boş konuşma balonlarına kendi ifadelerini yazmaları istenmiştir. Bu aşamanın sonunda öğrenciler, hangi karakterleri seçtiğini nedenleriyle beraber sınıfa açıklamışlardır. Herkes birbirinin düşüncesini dikkatlice dinlemiştir.

Üçüncü aşamada öğrencilerden gruplarında bulunan arkadaşlarıyla yaptıkları karakter seçimini tartışmaları, nedenlerini ortaya koyarak birbirlerinin görüşlerini değiştirmeye çalışmaları ve ortak bir grup düşüncesi oluşturarak bunu çalışma

yapraklarında ifade etmeleri istenmiştir. Böylece grupların ortak olarak karar verdikleri düşüncelerini nedenleriyle beraber sınıfa sunmaları ve gruplar arası tartışma yaparak ortak bir karakterin ifadesinin herkes tarafından düşünülmesi sağlanmıştır. Bu aşamada oluşan sonucun tekrar çalışma yapraklarına aktarılması istenmiştir. Hiçbir aşamada öğretmen öğrencilerin görüşlerini yönlendirecek bir ifadede bulunmamıştır.

Sonraki aşamada, öğretmen öğrencilerle beraber ders kitabında bulunan deneyler arasından konuya uygun olarak belirlenen deney düzeneğini tasarlayıp deneyi gerçekleştirmiştir. Deneyden elde edilen sonuca göre öğrencilere tekrar kavram karikatüründe bulunan hangi karakterin ifadesinin doğru olduğu sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerden cevaplar toplanmıştır. Son olarak elde edilen sonuçlar düz anlatım yöntemiyle anlatılıp öğrencilerin konu ile ilgili notlar alması sağlanarak uygulama dersleri tamamlanmıştır.

Kontrol grubunda yapılan uygulama işlem basamakları ise Tablo 3.7’de özetlenmiştir.

Tablo 3.7 Kontrol Grubu Çalışma Takvimi

Tarih	Yapılacak Etkinlik
29.12.2011	BEDKYT'nin öntest olarak uygulanması Deney: Hangi ampuller ışık verir?
04.01.2012	Etkinlik: Elektrik akımının yönü Deney: Elektrik akımını ölçelim Deney: Elektrik akımı
05.01.2012	Etkinlik: Kim haklı? Etkinlik: Voltmetreyi okuyalım Etkinlik: Voltmetreyi bağlayalım
11.01.2012	Deney: Gerilim–akım arasındaki ilişki Etkinlik: Gerilim–akım grafiği Etkinlik: Doğru çıkış hangisi?
12.01.2012	Deney: Ampulleri farklı bağlayalım Deney: Seri bağlı ampuller Deney: Elektrik devreleri
18.01.2012	Deney: Paralel bağlı ampuller Deney: Amperetreler Deney: Paralel kollardaki akım Deney: Devreye neler oluyor?
08.02.2012	BEDKYT'nin sontest olarak uygulanması

Kontrol grubundaki öğrencilere ise belirlenen aynı kavram yanlışları mevcut müfredata uygun bir yaklaşım kapsamında deneyler yapılarak anlatılmıştır. Bu

grupta yapılan öğretimde kavram karikatürleri kullanılmamıştır. Öğrencilerin düşünmesini sağlayan, kendi fikirleriyle ilgili onları karmaşaya düşürecek etkinlikler ve aktif olmalarını gerektiren tartışma gibi yöntemlere yer verilmemiştir. Geleneksel deney tipinde öğrencilere sadece deneyler yaptırılmış ve deneylerden ulaşılan sonuçlar açıklanmıştır.

3.6. Verilerin İşlenmesi ve Çözülmesi

BEDKYT ile elde edilen bilgiler araştırma verilerini oluşturmuş ve bu veriler SPSS istatistik programına aktarılmıştır. İlk olarak bu verilerin aktarılması sırasında yanlışlıklar olup olmadığını kontrol etmek amacı ile veri kontrol ve temizleme işlemi yapılmıştır. Kontrol edilen tüm veriler ayrıca MS EXCEL programına aktarılmıştır. Özellikle EXCEL'deki "VE", "YADA" veya "EĞER" fonksiyonlarını kullanarak çeşitli analizler yapabilmek, gömülü fonksiyonlar yazabilmek ve kavram yanlışlığı puanlarını hesaplamak çok daha pratik olabildiğinden buna ihtiyaç duyulmuştur.

BEDKYT'deki her sorunun aşamaları için ayrı ayrı olmak üzere hem doğru cevaplar hem de yanlış cevaplar üzerinden çok çeşitli puanlar hesaplamak olasıdır. Bu çalışma kapsamında EXCEL yardımı ile doğru cevaplar üzerinden Puan1, Puan2, Puan3, Puan4 ve Puan5 ile kavram yanlışlıklarına (KY) yönelik KYP1, KYP2 ve KYP3 puanları hesaplanmıştır. Bu puanların neyi ifade ettiği ve nasıl hesaplandığı ile ilgili bilgiler aşağıda verilmektedir:

Puan1: Bu puanlar, her bir öğrencinin BEDKYT'deki üç aşamalı soruların yalnızca birinci basamaklarına verdikleri cevaplardan oluşturulmuştur. Şekil 3.1'de görüldüğü gibi öğrencilerin birinci basamak sorularına vermiş oldukları yanlış cevaplar "0", doğru cevaplar ise "1" ile kodlanmıştır. Bu işlem hem öntest hem de sontest verileri için yapılmıştır. Yalnızca ilk ve son üç öğrencinin öntest verilerinin gösterildiği Şekil 3.1'den anlaşılacağı gibi satırlardaki 1 veya sıfırlar toplanarak öğrencilerin sadece 1. aşamalara dayalı puanları hesaplanmıştır. Elde edilen bu veriler öntest için önPuan1 ve sontest için sonPuan1 değişkenleri adı altında ayrıca incelenmek üzere SPSS'ye de aktarılmıştır. Şekil 3.1'deki sütunlar toplanarak ise 1. aşamalara verilen toplam doğru sayıları bulunmuştur. Genel toplam sayısı toplam öğrenci sayısına bölünerek 1. aşamaya verilen toplam doğru cevapların oranları elde edilmiştir. Sütunlar bazındaki aynı işlemler kontrol amaçlı

olarak gruplar (deney ve kontrol) için tekrar edilerek gruplar açısından da benzer veriler oluşturulmuştur.

Grup	Öğrenci	S1.1	S2.1	S3.1	S4.1	S5.1	S6.1	S7.1	S8.1	S9.1	S10.1	S11.1	S12.1	Toplam
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	4
1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	5
1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
2	34	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
2	35	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	6
2	36	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Genel Toplam		31	13	24	10	7	12	16	9	19	6	20	2	169
Genel Oran %		86,1	36,1	66,7	27,8	19,4	33,3	44,4	25,0	52,8	16,7	55,6	5,6	39,1
Deney Toplam		15	3	11	4	3	5	7	4	9	4	8	1	74
Deney Oran %		93,8	18,8	68,8	25,0	18,8	31,3	43,8	25,0	56,3	25,0	50,0	6,3	38,5
Kontrol Toplam		16	10	13	6	4	7	9	5	10	2	12	1	95
Kontrol Oran %		80,0	50,0	65,0	30,0	20,0	35,0	45,0	25,0	50,0	10,0	60,0	5,0	39,6

Şekil 3.1. EXCEL’de Puan1’in Hesaplanması

Puan2: BEDKYT’deki soruların yalnızca ikinci basamağı kullanılarak her öğrencinin verdiği doğru cevaplar üzerinden bu puanlar elde edilmiştir. Öğrencilerin yalnızca ikinci basamak sorularına verdikleri doğru cevaplar “1”, yanlış cevaplar ise “0” ile kodlanmıştır. Şekil 3.1’de gösterilen ve Puan1 için ifade edilen işlemlerin tamamı Puan2 için de sadece ikinci aşamalar üzerinden tekrar yapılmıştır.

Puan3: Bu puanlar, öğrencilerin BEDKYT’deki soruların yalnızca üçüncü basamaklarına vermiş olduğu cevaplar üzerinden oluşturulmuştur. Ayrıca öğrencilerin ilk iki basamakta vermiş oldukları cevaplardan ne kadar emin olup olmadıklarını temsil etmektedir. Öğrenciler ilk iki aşamadaki cevapları için eminlik düzeylerini üçüncü basamakta “kesinlikle eminim” veya “emin sayılıyorum” şeklinde ifade etmişlerse “1”, “emin değilim” veya “kesinlikle emin değilim” olarak belirtmişlerse “0” olarak kodlama yapılmıştır. Şekil 3.1’de gösterilen ve Puan1 için ifade edilen işlemlerin tamamı, Puan3 için de sadece üçüncü aşamalara yönelik ifade edilen kodlamalar ile elde edilen veriler üzerinden tekrar edilmiştir.

Puan4: Her bir öğrencinin BEDKYT’deki soruların birinci ve ikinci basamaklarına vermiş oldukları doğru cevapların ikisine birden dikkat edilerek bu puanlar hesaplanmıştır. Bunun için EXCEL’deki “EĞER” ile “VE” fonksiyonlarından

yararlanılmıştır. Şekil 3.2’de Puan4 için hazırlanan EXCEL çalışma kağıdı gösterilmiştir.

Grup	Öğrenci	S1.1	S1.2	S2.1	S2.2	S3.1	S3.2	S10.1	S10.2	S11.1	S11.2	S12.1	S12.2	Toplam
1	1	1		0		0		0		0		0		1
1	2	0		1		0		0		0		0		3
1	3	1		0		0		0		1		0		2
2	34	0		0		0		0		1		0		2
2	35	0		1		0		0		0		0		3
2	36	0		1		0		0		1		0		2
	Genel Toplam	14		8		3		2		12		0		76
	Genel Oran %	38,9		22,2		8,3		5,6		33,3		0,0		17,6
	Deneysel Toplam	11		1		1		1		7		0		39
	Deneysel Oran %	68,8		6,3		6,3		6,3		43,8		0,0		20,3
	Kontrol Toplam	3		7		2		1		5		0		37
	Kontrol Oran %	15,0		35,0		10,0		5,0		25,0		0,0		15,4

Şekil 3.2. EXCEL’de Puan4’ün Hesaplanması

Şekil 3.2’den anlaşılacağı gibi her sorunun ilk iki aşamasının ikisine birden doğru cevap veren öğrenciler için “1”, herhangi birine veya iki aşamaya birden yanlış cevap verenler için “0” kodlanmıştır. Bu işlem hem öntest hem de sontest verileri için ayrı ayrı yapılmıştır. Puan1 için ifade edilen satırları ve sütunları toplama ya da deney, kontrol ve tüm grubun puanları ile oranlarını hesaplama işlemlerinin tamamı benzer mantık ile Puan4 için de yapılmıştır.

Puan5: Bu puanlar, her bir öğrencinin BEDKYT’deki soruların üç basamağının tamamına verdiği cevaplar dikkate alınarak oluşturulmuştur. Öğrencilerin kendinden emin olarak, doğru sebeplerle açıklayabildiği doğru cevapları “1” ile üç aşamaların tamamı için oluşabilecek tüm diğer cevap kombinasyonları ise “0” ile kodlanmıştır. Diğer bir ifadeyle eğer öğrenci “kesinlikle eminim” veya “emin sayılırım” şıkkını işaretlemiş, 1. aşamayı doğru cevaplamış ve 2. aşamadaki açıklamasını da doğru seçmişse “1” ile aksi halde “0” ile kodlanmıştır. Bu veriler kullanılarak Puan1 için ifade edilen işlemlerin tamamı Puan5 için de yapılmıştır.

KYP1: Bu puanlama tipi (KYP2 ve KYP3’te olduğu gibi) öğrencilerin kavram yanılıgısı puanlarını temsil etmek için kullanılmıştır. Önceki 5 puan türü BEDKYT’nin cevap anahtarına bakılarak oluşturulurken bu üç puan türü Tablo 3.3’te verilen üç aşamalara bakılarak yapılan kodlamalar ile üretilmiştir. Bu

puanlardan KYP1'i oluşturmak için hazırlanan EXCEL çalışma kağıdının önteste yönelik kısmı Şekil 3.3'te gösterilmiştir.

Grup	Öğrenci	KY1			KY2		KY10				KY11				KY
		S1.1	S10.1	Ort.	S4.1	Ort.	S2.1	S5.1	S12.1	Ort.	S6.1	S7.1	S11.1	Ort.	Ort. Top.
1	1	0	1	0,50	1	1,00	1	0	1	0,67	1	0	1	0,67	5,50
1	2	0	1	0,50	1	1,00	0	1	0	0,33	1	0	1	0,67	6,83
1	3	0	1	0,50	1	1,00	0	1	1	0,67	1	0	0	0,33	8,17
2	34	0	1	0,50	1	1,00	1	0	1	0,67	1	0	0	0,33	6,67
2	35	0	1	0,50	1	1,00	0	1	1	0,67	0	0	0	0,00	6,83
2	36	0	1	0,50	1	1,00	0	1	0	0,33	1	0	0	0,33	6,83
	Genel Toplam	5	36	20,5	20	20,0	23	24	24	23,6	24	1	16	13,6	217,6
	Genel Oran %	13,9	100,0	56,9	55,6	55,6	63,9	66,7	66,7	65,7	66,7	2,8	44,4	38,0	55,0
	Deneysel Toplam	1	16	8,5	9	9,0	13	13	11	12,3	11	0	8	6,3	100,3
	Deneysel Oran %	6,3	100,0	53,1	56,3	56,3	81,3	81,3	68,8	77,1	68,8	0,0	50,0	39,6	57,0
	Kontrol Toplam	4	20	12,0	11	11,0	10	11	13	11,3	13	1	8	7,3	117,3
	Kontrol Oran %	20,0	100,0	60,0	55,0	55,0	50,0	55,0	65,0	56,7	65,0	5,0	40,0	36,7	53,3

Şekil 3.3. EXCEL'de KYP1'in Hesaplanması

Şekil 3.3'teki şablon oluşturulurken öncelikle her bir kavram yanılığının Tablo 3.3'te ifade edilen "n" sütunundaki sayılar kadar sütun oluşturulmuştur. Örneğin birinci kavram yanılığısı (KY1) olan "Güç çeken akım modeli" için 2 farklı sorudan (1. ve 10.) 3-aşamalar belirlendiği için 2 sütun oluşturulmuştur. KYP1 için Tablo 3.3'te verilen üç-aşamaların sadece 1. basamakları üzerinden kodlamalar yapılmıştır. Bu bağlamda 1. sorunun 1. aşamasına "A" cevabı veren öğrenciler için "1", diğer seçenekler için "0" kodlanmıştır. Bir kodlanan öğrencilerin KY1'e sahip olduğu düşünülmüştür. Aynı şekilde 2 tane 3-aşamadan oluşan 10. soruda ise 1. aşamaya "A" veya "B" cevaplarını veren öğrenciler için "1", diğer seçenekleri seçenler için "0" kodlanmıştır. Bir öğrenci 10. sorunun 2 şikkını aynı anda işaretleyemeyeceği için burada "veya" (EXCEL'de YADA fonksiyonu) kullanılmıştır. Böylece bazı öğrencilerin sadece 1. sorudan, bazılarının sadece 10. sorudan, bazılarının ise her ikisine birden düşerek KY1'e sahip olduğu anlaşılmıştır. Sonuç olarak daha gerçekçi bir KYP1 elde etmek adına şablona bir sütun (Bkz. "Ort." sütunu) daha eklenerek önceki sütunların ortalaması alınmıştır. Bu işlem her bir kavram yanılığısı için ayrı ayrı yapılmıştır. Daha sonra satırlardaki her KY ortalamaları toplanarak öğrencilerin toplam kavram yanılığısı sayıları (Bkz. "Ort. Top." sütunu) bulunmuştur. Elde edilen bu veriler betimleyici istatistikler yapabilmek için SPSS'ye aktarılmıştır. Şekil 3.3'te sütunların en altında görülen

genel, deney_ve kontrol grubu toplam puan ve oranları da Puan1 için açıklanan biçimde burada da hesaplanmıştır.

KYP2: Bu puan türünün hesaplama süreci ve yapılan tüm işlemler KYP1 için olanlar ile benzerdir. İki puan türü arasındaki tek fark burada Tablo 3.3'te ifade edilen 3-aşamaların her ikisi birden EXCEL'deki "VE" fonksiyonun yardımıyla kullanılmıştır. Örneğin 1. sorunun 1. aşamasına "A" **VE** 2. aşamasına da "A" cevabı veren öğrenciler için "1", diğer cevap kombinasyonları için "0" kodlanmıştır. Aynı şekilde 10. sorunun ilk iki aşamasına sırasıyla "A **VE** B" **YADA** "B **VE** B" veren öğrenciler için "1", diğer olası seçenekler için "0" kodlanmıştır. Daha sonra KY1 için 1. ve 10. soruların ortalaması alınmıştır. Her KY için aynı işlemler yapılarak KY ortalamaları oluşturulmuş ve 11 kavram yanlışlığının ortalama puanı toplanarak tek tek her bir öğrencinin KYP2 puanı elde edilmiştir.

KYP3: Bu puan türünün oluşturulma süreci de KYP1 ve KYP2 ile aynıdır. Bu puanlamadaki tek fark ise Tablo 3.3'te ifade edilen 3-aşamaların tümü birden EXCEL'deki "VE" fonksiyonun yardımıyla kullanılmasıdır.

EXCEL'deki fonksiyonlar kullanılarak elde edilen tüm bu puanlar daha sonra SPSS'ye aktarılmıştır. Böylece elde edilen verileri betimsel olarak incelemek için histogram, ortalama, ortanca, kip, çarpıklık, basıklık ve standart sapma gibi tekniklerden yararlanılmıştır.

Yordayıcı analiz boyutunda ise araştırmanın ana problemi ile ilgili sıfır hipotezini analiz etmek için ANCOVA kullanılmıştır. Analizde, anlamlılık düzeyi genel olarak kabul gören 0,05 olarak alınmıştır. Diğer bir ifade ile hipotez testinde 1. tip hata yapma olasılığı (doğru sıfır hipotezini reddetme olasılığı) önceden 0,05 olarak kabul edilmiştir. Tablo 3.8'de çalışmanın istatistiksel modeli verilmiştir.

Tablo 3.8 Değişken Setleri ve Veri Giriş Sırası

Değişken Seti	Giriş Sırası	Değişken Adı
A (ortak değişken)	1.	X1= önBEDKYT
B (grup üyeliği)	2.	X2=Yöntem
C (etkileşim)	3.	X3= X1*X2
D (sonuç)		Y1= sonBEDKYT

Öğrencilerin BEDKYT'nin öntest olarak uygulanmasından aldıkları puanlar, önBEDKYT bağımsız değişkeni diye isimlendirilmiş ve ortak değişken (covariate) olarak analize katılmıştır. Kavram karikatürü destekli eğitim ile mevcut programa göre alınan eğitim, "yöntem" bağımsız değişkenini oluşturmuştur. BEDKYT'nin sontest olarak uygulanmasından alınan puanlar ise çalışmanın bağımlı değişkenini oluşturmuş olup sonBEDKYT diye isimlendirilmiştir.

3.7. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği

Bu alt bölümde iç geçerlik tehditlerinden ve dış geçerlikten kısaca bahsedilmektedir.

3.7.1. Araştırmanın İç Geçerliliği

İç geçerlilik, araştırmanın bağımlı değişkeninde meydana gelen değişimlerin çalışmada etkisine bakılan asıl bağımsız değişken ile ne kadar açıklanabildiğiyle ilgilidir. Diğer bir ifadeyle, dışsal değişkenlerin araştırmanın bulgularını ne kadar etkilediği ve bu olası değişkenlerin muhtemel etkilerini en az indirmek için ne gibi önlemler alındığına veya ne yapıldığına odaklanır. Bu bağlamda, araştırma teknikleri boyutunda çok çeşitli iç geçerlik tehditlerinden bahsedilmektedir. Katılımcı karakteristikleri, veri kaybı, veri toplama aracı ve süreci, beklentilerin etkisi ile yer tehditleri bunlardan bazılarıdır. Bu çalışma kapsamında bu tehditler genel olarak ANCOVA istatistik tekniği, çalışmanın deneysel araştırma modeli, 3 haftalık uygulama süreci, ortamları standardize etmeye çalışarak ve veri kaybına uğramamaya özen göstererek kontrol edilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmada öğrenciler değil sınıflar rastgele atanmıştır. Bundan dolayı çeşitli değişkenlerin (cinsiyet, yaş ve önceki basit elektrik devreleri kavram yanılgıları) öğrencilerin son BEDKYT puanlarını etkileyebileceği düşünülmüştür. Bu değişkenler, potansiyel dışsal değişkenler olarak alınmıştır. Bunlardan bağımlı değişkenle ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkanlar istatistiksel modele katılırken diğerleri katılmamıştır. Bu bağlamda önBEDKYT puanları ortak değişken olarak alınmış ve öğrenciler bu puanlar üzerinden istatistiksel olarak eşleştirilmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan tüm öğrenciler aynı yıl doğumlu olduğu için yaş değişkeni bağlamında olgunlaşma etkisinin bu çalışma için bir tehdit olduğu düşünülmemektedir.

Araç etkisi, ölçme araçlarının deneysel koşullarda farklılaşması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bu tehdit, katılımcılara verilen testlerin farklı olması, testlerin farklı kişilerce verilmesi, farklı gözlemcinin objeleri veya bireyleri değerlendirmeleri gerektiği durumlarda ortaya çıkar. Bu çalışmada her iki grupta da dersler araştırmacı tarafından yani tek öğretmenle işlenmiştir ayrıca araştırmanın anlamlı kılınabilmesi için deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları hemen hemen aynı sayıda öğrenciden oluşan gruplardan oluşturulmuş ve öğrencilere ölçme aracı olarak aynı ölçüm aracı verilmiştir.

Araştırmacılarda veya deneklerde oluşan beklentiler, araştırma sonuçlarını beklentiler yönünde etkileyebilir. Bunun oluşmasını engellemek amacıyla uygulanacak testler ve deneysel koşullar hakkında katılımcılara bilgi verilmemelidir. Öğrencilerin deney ve kontrol gruplarına ayrılmasından sonra öntestlerin uygulanması yapılmış ve testteki soruları not almalarını veya bilerek akıllarında tutmalarını önleyebilmek adına aynı testin bir kez daha tekrar yapılacağından söz edilmemiştir.

3.7.2. Araştırmanın Dış Geçerliliği

Araştırmaya katılan katılımcılar ulaşılabilir evrenden rastgele seçilmemiştir. Öğrencilerin tamamı aynı okulun iki farklı sınıfında okumaktadırlar. Uygun bazen de gelişigüzel örnekleme yöntemi diye ifade edilen bu seçkili yöntemle seçilen ve katılımcı sayısı da sınırlı olan bu örneklemden elde edilen bulgularla varılan sonuçların genellenmesinde dikkatli olmak gerekir. Ancak sınırlı miktarda ve benzer gruplara yapılabilecek genellemeler kabul edilebilir.

Bütün uygulama süreci ve ölçüm aracı ile veri toplama süreci normal sınıflarda yapılmıştır. Uygulayıcıdan veya uygulama sürecinde sınıfın bulunduğu ortamdaki kaynaklanan bazı çevresel farklılıklar göze çarpmamıştır. Bundan dolayı ekolojik geçerlik ile ilgili tüm durumların bu çalışma ortamıyla yeterince kontrol edildiği düşünülmektedir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, çalışmanın hipotezine yönelik araştırma bulguları ve bu bulgularla ilgili değerlendirmeler yer almaktadır. Ölçme aracı ile ilgili betimleyici istatistikler, bu bölümün ilk kısmında sunulmaktadır. Hipotez testine yönelik yordayıcı istatistiksel analizler ise ikinci kısımda açıklanmaktadır.

4.1. Betimleyici İstatistikler

Bu çalışma kapsamında yararlanılan BEDKYT gibi üç-aşamalı testlerin en önemli artlarından biri değerlendirme aşamasında çok çeşitli puan türlerinin hesaplanmasına olanak sağlamasıdır. Bölüm 3.6'da detaylıca açıklanan bu puan türlerine yönelik hem öntest hem de sontest için elde edilen betimleyici bulgular Tablo 4.1'de verilmiştir. Bu tablodaki veriler yorumlanırken doğru cevaplar üzerinden elde edilen ilk 5 puan türünün tümünde de öğrencilerin alabileceği maksimum puanın 12 (BEDKYT'deki soru sayısı) olabileceği unutulmamalıdır. Diğer 3 kavram yanılığı puan türünün tümünde ise alınabilecek en yüksek puan 11 (bu çalışmada incelenen kavram yanılığı sayısı) olabilir.

Tablo 4.1 BEDKYT'ye Yönelik Hesaplanan Puanların Betimleyici İstatistikleri

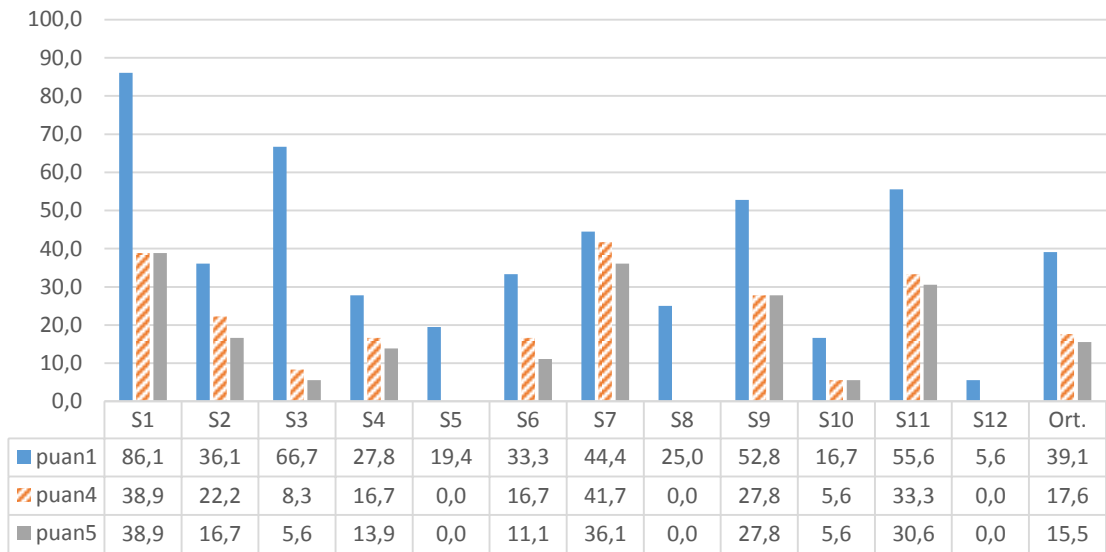
Puan Türü	Deney Grubu						Kontrol Grubu					
	Öntest			Sontest			Öntest			Sontest		
	Ort.	SS	N	Ort.	SS	N	Ort.	SS	N	Ort.	SS	N
Puan1	4,62	1,54	16	7,06	1,95	16	4,75	1,52	20	5,60	1,88	20
Puan2	2,94	1,44	16	5,38	2,19	16	2,85	1,69	20	3,50	1,70	20
Puan3	11,44	1,15	16	11,00	2,07	16	10,45	2,98	20	10,75	2,17	20
Puan4	2,44	1,32	16	4,31	2,75	16	1,85	1,42	20	2,20	1,74	20
Puan5	2,37	1,26	16	4,06	2,86	16	1,45	1,50	20	2,00	1,65	20
KYP1	6,27	1,12	16	4,19	1,24	16	5,87	1,40	20	5,28	1,17	20
KYP2	2,52	0,72	16	1,46	0,71	16	2,12	0,96	20	2,08	0,83	20
KYP3	2,46	0,74	16	1,27	0,64	16	1,89	1,09	20	1,94	0,94	20

BEDKYT'nin bir çeşit resmi sayılabilecek Tablo 4.1 incelendiğinde ilk göze çarpan noktalardan biri hem doğru cevap puanlarının hem de kavram yanılığı puanlarının

hesaba katılan aşama sayısı arttığında grup ortalamalarının azaldığıdır. Örneğin deney grubu öntest verileri Puan1, 4 ve 5 için sırasıyla 4,62, 2,44 ve 2,37 şeklinde oluşmuşken KYP1, KYP2 ve KYP3 için 6,27, 2,52 ve 2,46 olarak bulunmuştur. Değerlendirmeye katılan aşama sayısı artıkça grup ortalamalarının azalması durumu hem öntest hem sontest için tüm gruplarda geçerlidir.

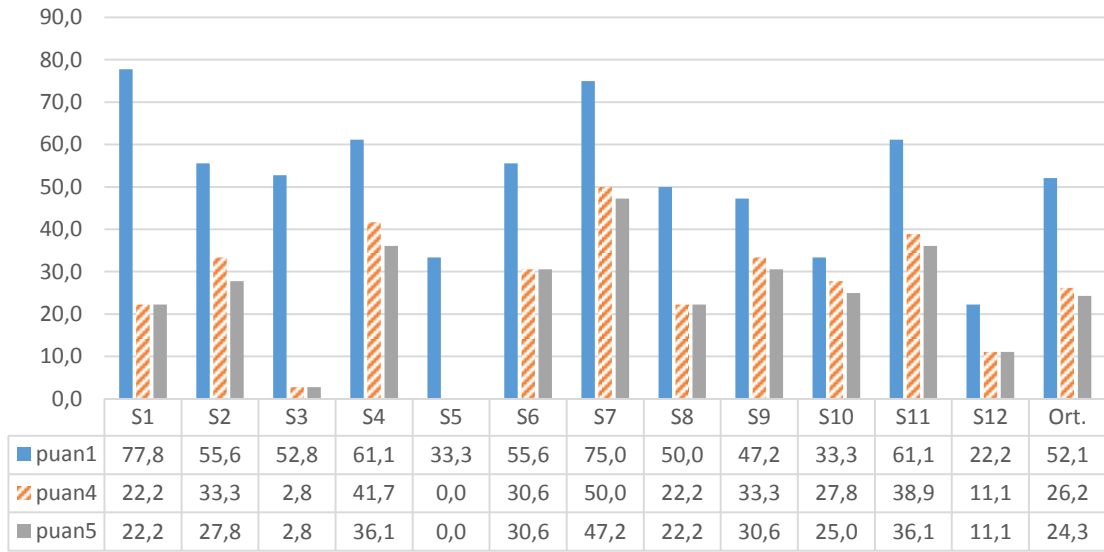
Deney ile kontrol grupları sontest ortalama puanları karşılaştırıldığında ise 5 doğru cevap puanının tümünde deney grubun ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer olumlu fark kavram yanlışları puanları açısından da deney grubu lehinedir. Tablo 4.1'den görüldüğü gibi KYP1, 2 ve 3 puanlarının üçünde de deney grubu ortalamaları kontrol grubunkilerden daha düşüktür. Aynı şekilde deney grubu öğrencilerinin sadece ikinci aşama puanlarının ve cevaplarından eminlik düzeylerinin kontrol grubundakilerden daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Sontest ortalamalarından öntest ortalamaları çıkarılarak elde edilebilecek erişim puanları düşünüldüğünde, deney grubunun verilerinin tüm puan türlerinde de daha olumlu olduğu Tablo 4.1'den anlaşılmaktadır. Örneğin Puan5 için deney grubunun ortalaması 2,37'den 4,06'ya çıkarak 1,69 puan artmışken kontrol grubunda ise 1,45'ten 2,00'a çıkarak sadece 0,55 puan artabilmiştir. Her iki grup açısından da tüm 8 puan türü içerisinde öntestten sonteste en büyük artışlar Puan1'de oluşmuştur. Bu da Puan1'in çabuk etkilenen bir puan türü olduğunu düşündürmektedir. Bu bağlamda puan türleri ile sorulardaki aşamaların etkisi arasındaki ilişkileri inceleyebilmek için Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve 4.4 oluşturulmuştur.



Şekil 4.1. Üç Farklı Doğru Cevap Puan Türünün Öntest Yüzdeleri

Şekil 4.1 incelendiğinde, dikkate alınan aşama sayısı artıkça yüzdelik oranlarının düştüğü anlaşılmaktadır. En büyük yüzdelik düşüşleri 1 ve 3. sorularda, en küçük düşüşler ise 7 ve 12. sorularda yaşanmıştır. BEDKYT'deki 5, 8 ve 12. soruların 3-aşamasını birden doğru yapan hiç öğrenci çıkmamıştır. Tüm soruların oranlarının ortalamaları sadece birinci aşamayı dikkate alan Puan1'den iki aşamayı birden dikkate alan Puan4'e geçerken %21,5, Puan4'ten üç aşamayı birden dikkate alan Puan5'e geçerken ise %2,1 azalmıştır.

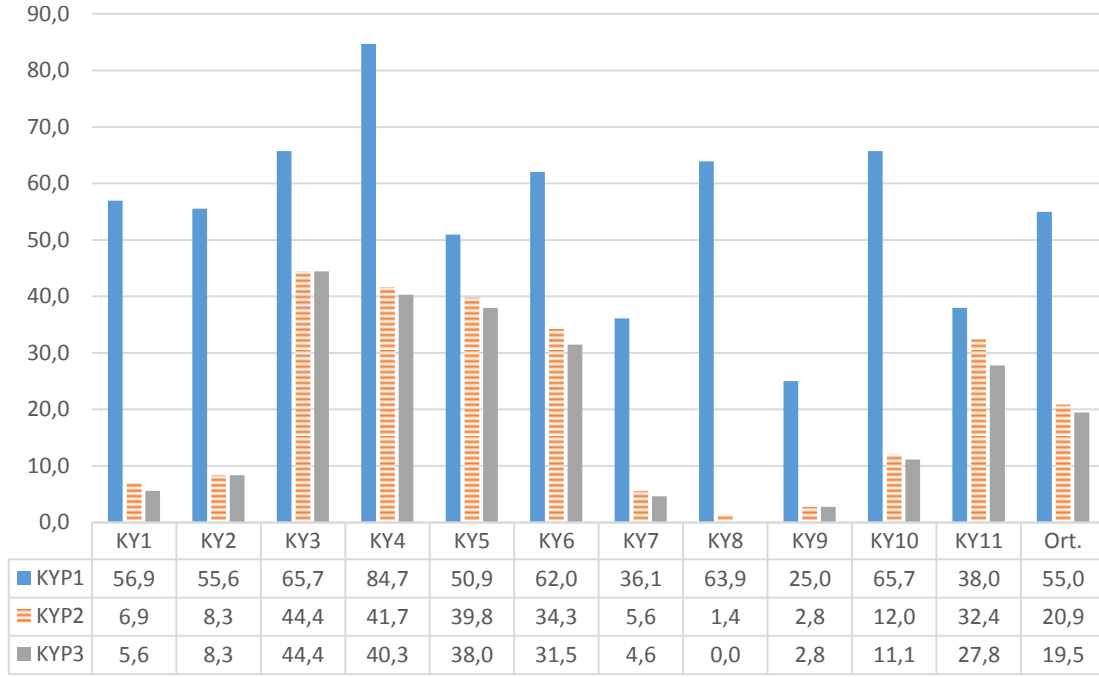


Şekil 4.2. Üç Farklı Doğru Cevap Puan Türünün Sontest Yüzdelikleri

Şekil 4.2 incelendiğinde de dikkate alınan aşama sayısı artıkça doğru cevap yüzdelik oranlarının düştüğü görülmektedir. En büyük yüzdelik düşüşleri önteste olduğu gibi yine 1 ve 3. sorularda oluşmuştur. En küçük düşüşler ise 10 ve 12. sorularda yaşanmıştır. Önteste BEDKYT'deki 3 sorunun 3-aşamasını birden doğru yapan hiç öğrenci çıkmamışken, sontestte bu sorulardan sadece 1 tanesinin (S5) tüm aşamalarını birden hiçbir öğrenci doğru cevaplayamamıştır. Sontestteki tüm soruların oranlarının ortalamaları incelendiğinde ise Puan1'den Puan4'e geçerken %25,9, Puan4'ten Puan5'e geçerken de %1,9 azalma olduğu anlaşılmaktadır.

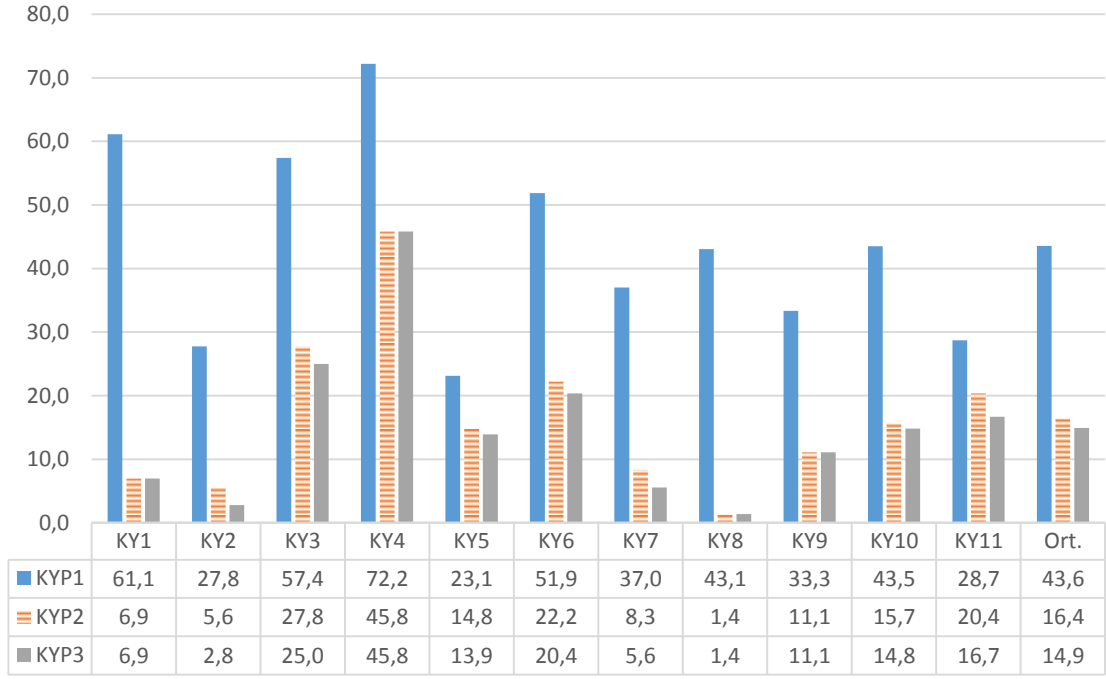
Öntest verilerine göre kavram yanılgısı puanları için hazırlanan Şekil 4.3 ve 4.4 incelendiğinde de aşama sayısı artıkça yüzdelik oranlarının düştüğü görülmektedir. Şekil 4.3'te gösterilen KYP1 referans olarak alındığında, bu çalışmada incelenen kavram yanılgılarının birçoğunun öğrencilerin %50'sinden

fazlasında var olduğu anlaşılmaktadır. Oysa KYP2 ve KYP3'e göre bu oranlar çok daha düşüktür. Öntestteki tüm kavram yanlışlığı oranlarının ortalamaları incelendiğinde KYP1'den KYP2'ye geçerken %34,1, KYP2'den KYP3'e geçerken de %1,4 azalma olduğu anlaşılmaktadır. En büyük oran kayıpları 8 ve 10. kavram yanlışlıklarında, en küçük kayıplar ise 5 ve 11. KY'de yaşanmıştır. KYP3'e göre sadece bir kavram yanlışlığına (KY8) hiçbir öğrenci sahip değildir.



Şekil 4.3. Üç Farklı Kavram Yanlışlığı Puan Türünün Öntest Yüzdeleri

Şekil 4.4'te gösterilen KYP1 referans olarak alındığında, öntestten az olmakla birlikte hala öğrencilerin %50'sinden fazlasının bu çalışmada incelenen kavram yanlışlıklarının bazılarında (KY1, KY3, KY4 ve KY6) sahip olduğu anlaşılmaktadır. Sontestteki tüm kavram yanlışlığı oranlarının ortalamaları incelendiğinde KYP1'den KYP2'ye geçerken %27,2, KYP2'den KYP3'e geçerken de %1,4 azalma olduğu anlaşılmaktadır. En büyük yüzdeler düşüşleri 1 ve 8. kavram yanlışlıklarında, en küçük kayıplar ise öntestte de olduğu gibi 5 ve 11. kavram yanlışlıklarında yaşanmıştır. KYP3'e göre sontestte oranı %0 olan hiçbir kavram yanlışlığı yoktur. Şekil 4.4'e göre dört kavram yanlışlığının (KY1, KY2, KY7 ve KY8) KYP3 oranları %10'un altına düşmüşken üç kavram yanlışlığının (KY3, KY4 ve KY6) KYP3 oranları ise %20'nin üzerindedir. Özellikle 4. kavram yanlışlığı %45,8 gibi yüksek bir oranla öğrencilerde bulunmaktadır.



Şekil 4.4. Üç Farklı Kavram Yanılgısı Puan Türünün Sontest Yüzdelikleri

BEDKYT gibi üç-aşamalı testlerin diğer önemli artılarından biri de geçerlik açısından çeşitli analizlere olanak sağlamasıdır. Bu bağlamda oluşturulan 8 puan türünün bazılarında yararlanılarak Bölüm 3.3'te anlatılan incelemeler yapılabilir. Üstelik kavram yanılgılarını dikkatsizlikten, hatadan veya bilgi eksikliğinden ayırt etmek önemlidir. Bu açıdan Hestenes ve Halloun'un (1995) da bakılmasını önerdiği yanlış pozitif ve yanlış negatif için elde edilen oranlar Tablo 4.2'de verilmiştir. Bu oranlar, Puan1, Puan2 ve Puan3'ün üçü birden dikkate alınarak hesaplanmıştır. Hasan, Bagayoko ve Kelley'in (1999) "doğruluğuna veya yanlışlığına bakılmadan cevaplarından emin olmama" olarak ifade ettiği "bilgi eksikliği" ise sadece Puan3 kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.2 Yanlış Pozitif ve Negatiflerin Ön ve Sontestteki Oranları

Test	Tür	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	Ort.
Ön	Yanlış Pozitifler	47,2	11,1	58,3	11,1	19,4	11,1	2,8	19,4	22,2	11,1	19,4	5,6	19,9
	Yanlış Negatifler	0,0	16,7	16,7	11,1	0,0	2,8	2,8	2,8	5,6	0,0	5,6	0,0	5,3
	Bilgi Eksikliği	2,8	11,1	5,6	2,8	8,3	19,4	11,1	11,1	8,3	2,8	16,7	11,1	9,3
Son	Yanlış Pozitifler	55,6	16,7	44,4	16,7	33,3	19,4	19,4	25,0	13,9	5,6	19,4	11,1	23,4
	Yanlış Negatifler	2,8	13,9	19,4	13,9	2,8	5,6	8,3	8,3	13,9	2,8	5,6	5,6	8,6
	Bilgi Eksikliği	0,0	11,1	8,3	16,7	8,3	13,9	8,3	8,3	13,9	2,8	13,9	8,3	9,5

Hestenes ve Halloun (1995) yanlış negatif oranlarının yanlış pozitif oranlarından daha düşük olacağını belirtmektedir. Tablo 4.2’de görüldüğü gibi hem öntestte hem sontestte her soru için hesaplanan yanlış negatif oranları yanlış pozitif oranlarından beklenildiği gibi genelde daha düşüktür. Yanlış negatiflerin ortalama değeri de öntest için %5,3 ve sontest için %8,6 olmak üzere Hestenes ve Halloun’un (1995) önerdiği %10 değerinden daha düşüktür. Bu soruların öğrenciler için açık ve anlaşılır olduğunu göstermektedir.

Yanlış pozitif oranları açısından ise özellikle 1 ve 3. soruların hem öntest hem de sontestteki oranları oldukça yüksektir. Öntest için %19,9 ve sontest için %23,4 olan oranların ortalamaları ise önerilen %10’dan yüksektir. Tablo 3.3 incelendiğinde özellikle 1, 3 ve 5. sorularda doğru cevap üzerinden kavram yanlışlığına götüren 3-aşamaların olduğu göze çarpmaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin bu konularda kavram yanlışlığına sahip olma olasılığının bu oranları artırdığı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma kapsamında BEDKYT’nin 3. aşamalarındaki eminlik düzeyini dördümlü Likert tipi yapmanın bilgi eksikliği oranlarının bir 3-aşamalı teste göre nispeten küçük olmasını sağlarken yanlış pozitif oranlarının artmasına da sebep olduğu düşünülmektedir. Örneklemdeki öğrenci sayısının az olması da bu oranların yüksek olmasına sebep olabilmektedir.

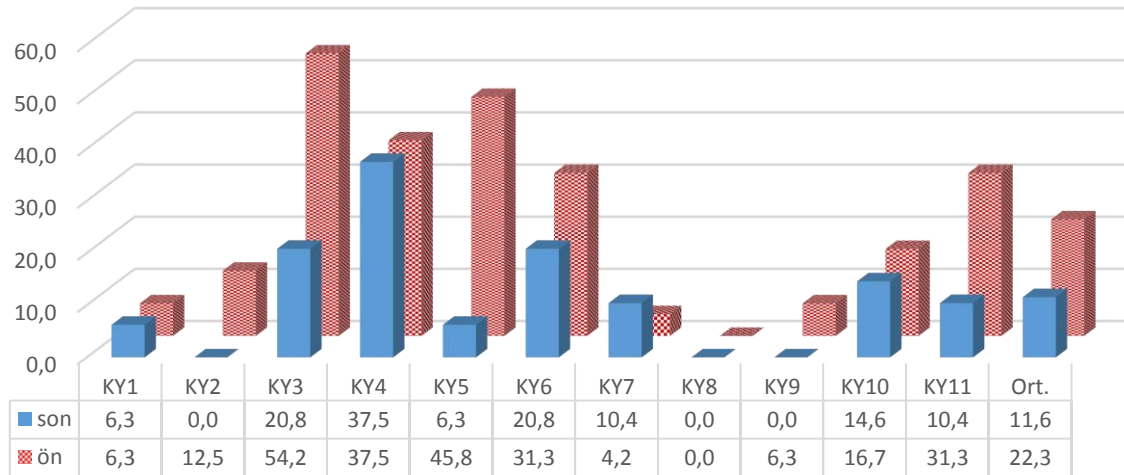
Bu çalışmanın hipotezini test ederken kavram yanlışlığı puanı olarak oluşturulan puan türlerinden KYP3 kullanılmıştır. Bu bağlamda hem öntest hem de sontestte KYP3 için elde edilen betimleyici istatistik sonuçları Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3 KYP3’ün Gruplara Göre Öntest-Sontest Betimleyici İstatistikleri

Puan Türü	Deney Grubu		Kontrol Grubu		Toplam	
	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest	Öntest	Sontest
Ortalama	2,46	1,27	1,89	1,94	2,14	1,64
Ortanca	2,33	1,34	2,00	1,75	2,00	1,59
Kip	1,83	1,50	2,00	1,67	2,00	1,50
SS	0,74	0,64	1,09	0,94	0,98	0,88
Çarpıklık	0,66	-0,33	0,03	0,65	-0,16	0,71
Basıklık	-0,34	-0,44	-0,43	1,41	-0,03	1,65
En Düşük	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
En Yüksek	3,83	2,33	3,67	4,17	3,83	4,17
N	16	16	20	20	36	36

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi deney grubundaki öğrencilerin öntest ortalaması kontrol grubundakilerin ortalamasından yüksekken sontest ortalaması daha düşüktür. Deney grubunda sontestte yaklaşık yarı yarıya bir düşüş olmuşken kontrol grubunda önteste göre çok küçük bir artış olmuştur. Tablo 4.3'te verilen tüm çarpıklık ve basıklık değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu düşünülmektedir. Grupların standart sapma ve kareleri olan varyansları arasında çok fazla fark olmadığı da anlaşılmaktadır.

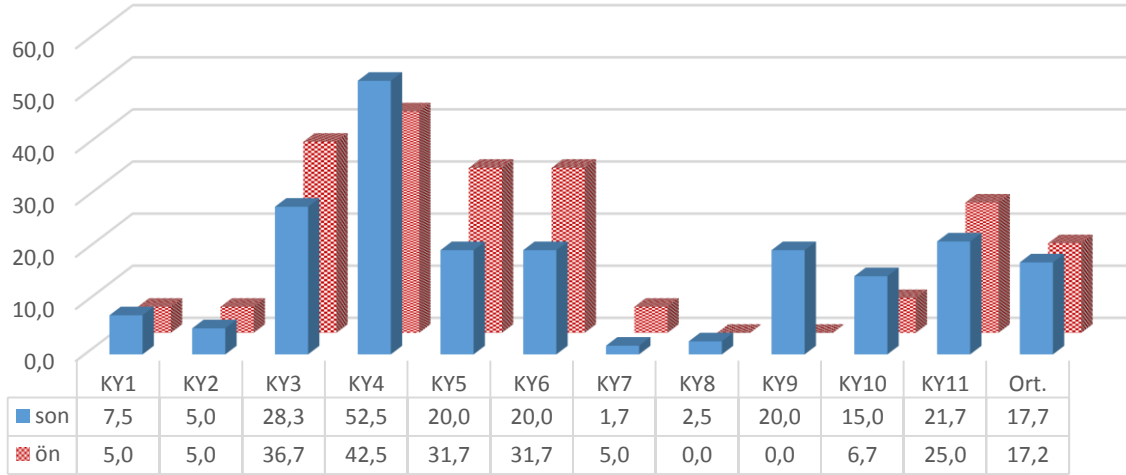
Deney ve kontrol grubunda yapılan uygulamaların öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını üzerindeki etkisini görsel olarak daha net görebilmek için Şekil 4.5 ve 4.6 oluşturulmuştur. Deney grubu için hazırlanan Şekil 4.5'te görüldüğü gibi KY oran ortalamaları %22,3'ten sontestte %11,6'ya düşmüştür. Başta KY5 olmak üzere 7 adet KY oranında azalma görülürken 3 adet KY'de değişme olmamıştır. Bir kavram yanılığı (KY7) oranında ise beklenmedik şekilde artış olmuştur. Üç kavram yanılığı (KY2, KY8 ve KY9) oranı sontestte %0 olarak hesaplanmıştır. Deney grubundaki uygulamaya en dirençli olan ve uygulamadan sonra bile öğrencilerin %37,5'de görülen kavram yanılığının KY4 olduğu anlaşılmaktadır. Bunun gibi KY3 ve KY6'nın da %20,8 gibi yüksek bir oranla öğrencilerde var olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5. Deney Grubunun Öntest-Sontest Kavram Yanılığı Yüzdeleri

Kontrol grubu için hazırlanan Şekil 4.6 incelendiğinde, KY oran ortalamaları çok az artarak %17,2'den sontestte %17,7'ye çıkmıştır. Başta KY5 ve KY6 olmak üzere 5 KY oranında azalma görülürken 5 KY oranında da artış olmuştur. Bir kavram

yanılgısı (KY2) oranında ise değişme olmamıştır. Hiçbir kavram yanılgısının oranı sonteste %0 olamamıştır. Kontrol grubundaki uygulamaya en dirençli olan ve uygulamadan sonra bile öğrencilerin %52,5’de görülen kavram yanılgısının deney grubunda da olduğu gibi KY4 olduğu anlaşılmaktadır. Bunun gibi KY3, KY5, KY6, KY9 ve KY11’in de %20 ve üzeri oranlarda öğrencilerde var olduğu görülmektedir.



Şekil 4.6. Kontrol Grubunun Öntest-Sontest Kavram Yanılgısı Yüzdelikleri

4.2. Anlam Çıkarıcı İstatistikler

Eksik veri analizi, ortak değişkenlerin (covariate) belirlenmesi, istatistiksel modelin varsayımlarının doğrulanması, ANCOVA modeli ve hipotez analizi ile bilgiler bu kısımda açıklanmaktadır.

4.2.1. Eksik Veri Analizi

Çalışmanın öntestine katılan 36 öğrencinin tamamı 3 haftalık eğitim sonunda yapılan sonteste de katılmıştır. Uygulama sonucunda testini tamamlayıp öğretmene getiren öğrencilerin testleri toplanırken kontrol edilmiştir. Cevaplanmamış soru varsa öğrenciye gözünden kaçmış olduğu ve soruyu cevaplamamış olduğu belirtilerek test tekrar öğrenciye verilmiş ve eksik soruları cevaplaması istenmiştir. Bu şekilde önteste katılan 5 öğrencinin ve sonteste katılan 2 öğrencinin eksik olan birkaç sorudaki verileri de tamamlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin doğum tarihi ve cinsiyet verileri eksiksiz olarak elde edilmiştir. Bu bağlamda, çalışma kapsamında eksik veri analizi yapmaya gerek kalmamıştır.

4.2.2. Ortak Değişkenlerin Belirlenmesi

Anlam çıkarıcı istatistik analizleri ile çalışmanın hipotezini incelemeyen önce bu araştırmayı etkileyebilecek dışsal değişkenler belirlenmiştir. Bu değişkenlerden çalışma kapsamında veri toplanabilen üç tanesi ortak değişken adayları olarak alınmıştır. Bu bağlamda ölçüm aracı ile alınan öğrencilerin demografik bilgilerinden cinsiyetleri ile ilgili olanlar, kız ve erkek öğrenciler için sırası ile 1 ve 2 kodları ile SPSS'e aktarılmıştır. Tüm öğrencilerin 1999 doğumlu olmasından dolayı ise öğrencilerin doğdukları aylar da dikkat alınarak yıl üzerinden değil ay üzerinden bir yaş değişkeni oluşturulmuştur. Böylece cinsiyet, yaş ve önBEDKYT bağımsız değişkenleri ile araştırmanın bağımlı değişkeni olan "öğrencilerin BEDKYT'nin son test olarak uygulanmasından aldıkları puanlar" arasındaki ikili ilişki değerleri hesaplanmıştır. Bu ilişki değerleri Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4 Bağımlı Değişken ile Diğerleri Arasındaki İlgileşim Katsayıları

Değişkenler	sonBEDKYT
Cinsiyet	-0,156
Yaş	-0,106
önBEDKYT	0,361*

* $\alpha=0,05$ de anlamlı (2-yönlü)

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi cinsiyet ve yaş değişkenleri ile sonBEDKYT arasındaki ilişkiler anlamlı değilken önBEDKYT ile sonBEDKYT arasındaki katsayı istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Bundan dolayı analizlerin geri kalan kısmında cinsiyet ve yaş değişkenleri ortak değişken olarak alınmamıştır. Bu çalışmada sadece önBEDKYT değişkeni ortak değişken olarak kullanılmıştır.

4.2.3. ANCOVA'nın Varsayımları

Tek değişkenli kovaryans analizinin gözlemlerin bağımsızlığı, normallik, varyansların eşitliği (equality of variances) ve eğimlerin homojenliği (homogeneity of regression slopes) olmak üzere dört varsayımı bulunmaktadır. Bu varsayımlarından kontrol edilmesi en zor olanlardan biri gözlemlerin bağımsızlığı varsayımdır. Öğrencilerin eğitim esnasındaki çeşitli aşamalarda birbirlerinden etkilenmediğini iddia etmek çok olası değildir. Fakat araştırmacı ANCOVA'nın bu varsayımından haberdardır. Bu bağlamda öğrencilerin öntest ve son testleri

bireysel olarak doldurmaları sağlanmış ve her türlü veri toplama sürecinde öğrencilerin birbirlerinden etkilenmemeleri için çok dikkatli olunmuştur.

Normallik varsayımı için betimleyici istatistikler bölümünde verilen Tablo 4.3'teki çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Önteste yönelik hesaplanan çarpıklık için -0,16 ve basıklık için -0,03 değerleri ile sonteste yönelik elde edilen sırası ile 0,71 ve 1,65 değerleri normal dağılım için kabul edilebilir sınırlar içerisindedir. Bundan dolayı çalışma adına normallik varsayımı açısından bir problem gözükmemektedir.

ANCOVA'nın diğer bir varsayımı olan varyansların eşitliğini kontrol için ise Levene testi kullanılmıştır. Sıfır hipotezi olarak grupların varyanslarını eşit kabul eden bu testin p değerinin anlamlı çıkmadığı Tablo 4.5'te görülmektedir. Bu bulgu ile sıfır hipotezi reddedilemediğinden bağımlı değişkenin hata varyanslarının gruplar açısından eşit olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.5 Levene Testine Yönelik Bulgular

Bağımlı Değişken	Desen	F	sd1	sd2	Anlamlılık
sonBEDKYT	Kesişim+önBEDKYT+Yöntem	1,498	1	34	0,229

Eğimlerin eşitliği varsayımına yönelik bulgular ise Tablo 4.6'da verilmiştir. Bu tabloyu oluştururken yöntem ile önBEDKYT değişkenleri hem bireysel hem de ikisinin etkileşimi (yöntem*önBEDKYT) tek değişkenli ANCOVA modeline eklenmiştir.

Tablo 4.6 Eğimlerin Homojenliği Varsayımına Yönelik Bulgular

Kaynak	Kareler Toplamı	sd	K. Ortalaması	F	p	Eta-kare
Düzeltilmiş Model	10,630	3	3,543	6,889	0,001	0,392
Yöntem	0,579	1	0,579	1,126	0,297	0,034
önBEDKYT	4,788	1	4,788	9,308	0,005	0,225
Etkileşim	0,034	1	0,034	0,065	0,800	0,002
Hata	16,460	32	0,514			
Toplam	124,376	36				

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi yöntem bağımsız değişkeni ile önBEDKYT ortak değişkeninin etkileşiminin p değeri anlamlı çıkmamıştır, $F(1, 32)=0,065$, $p=0,800$. Kısmi eta-kare değerinin (0,002) de küçük olması sonucunda bu varsayımın test edilip onaylandığı düşünülmektedir.

4.2.4. ANCOVA Modeli

Çalışmada önBEDKYT değişkeni, öğrencilerin özelliklerinin istatistiksel olarak eşitlenmesi için kullanılan ortak değişken olarak alınmıştır. Asıl incelenmek istenen bağımsız değişken olarak yöntem değişkeni, bağımlı değişken olarak ise öğrencilerin ölçüm aracının son test olarak uygulanmasından aldıkları puanlar alınmıştır. Bu değişkenlere yönelik yazılmış olan çalışmanın sıfır hipotezi de ANCOVA modeli ile test edilmiştir. Tüm varsayımları test edilip onaylandıktan sonra yapılan ANCOVA’ya yönelik bulgular ise Tablo 4.7’de verilmiştir. Bu verilere göre hem önBEDKYT ortak değişkeni hem de bağımlı değişkenin üzerindeki etkisi incelen faktör olan öğretim yöntemi değişkeni istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Yöntem değişkeni modelin varyansının %30’unu açıklarken kullanılan düzeltilmiş model ise bağımlı değişkenin varyansının %39,1’ini açıklamıştır.

Tablo 4.7 ANCOVA Analizi Bulguları

Kaynak	K. Toplamı	sd	K. Ortalaması	F	p	Eta-kare	Güç
Düzeltilmiş Model	10,597	2	5,298	10,600	0,000	0,391	0,982
Yöntem	7,068	1	7,068	14,140	0,001	0,300	0,954
önBEDKYT	6,597	1	6,597	13,200	0,001	0,286	0,941
Hata	16,494	33	0,500				
Toplam	124,376	36					

4.2.5. Sıfır Hipotezi

Bu çalışmanın sıfır hipotezi, “BEDKYT öntest puanları kontrol edildiğinde, kavram karikatürleri kullanılarak eğitim gören ilköğretim 7. sınıf öğrencileri ile müfredatın önerdiği şekilde geleneksel yöntemle göre ders gören öğrencilerin evren ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.” şeklinde birinci bölümde ifade

edilmişti. Tablo 4.7'den görüldüğü gibi çalışmanın bu sıfır hipotezi reddedilmiştir, $F(1, 33)=14,140$, $p=0,001$, $\eta^2=0,300$. Diğer bir ifadeyle, kavram karikatürleri ile ders gören öğrenciler ile müfredatın önerdiği şekilde ders gören öğrencilerin kavram yanlışları puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Betimleyici istatistik sonuçları da hesaba katıldığında bu farkın kavram karikatürleri lehine olduğu anlaşılmaktadır. Kısmi eta-kare ($\eta^2=0,30$) değeri de büyük etki büyüklüğünü işaret etmektedir. Çalışmanın gücü ise 0,954 olarak hesaplanmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgu ve yorumlarına dayalı olarak ulaşılan sonuçların özetine ve bu sonuçlardan yola çıkarak geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

5.1. Sonuçlar

Araştırmanın ana problemi; 'Kavram karikatürleri kullanılmasının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde belirlenen basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi nedir?' şeklinde ifade edilmiştir. Diğer bir ifade ile araştırmada asıl araştırılan nokta, kavram karikatürü ile ders gören öğrenciler ile kontrol grubundaki öğrencilerin kavram yanlışları üzerinde uygulanan öğretim yöntemlerinin etkisini incelemektir. Bu bağlamda, araştırma sırasında sekiz farklı puan tipi belirlenmiştir. Bu puanların beş tanesi öğrencilerin doğru cevapları üzerinden, üç tanesi ise kavram yanlışlarına götüren yanlış cevaplar üzerinden oluşturulmuştur. Doğru cevaplar üzerinden elde edilen tüm puan türleri incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de sontest ortalamalarının öntest puan ortalamalarına göre artış gösterdiği yani grup içi erişim düzeylerinin artmış olduğu belirlenmiştir. Ancak bu artışın deney grubu lehine daha fazla olduğu gözlenmiştir. Yalnızca Puan3'te deney grubunda öntest sontest puan ortalamaları bakımından bir azalma olduğu sonucuna varılmıştır. Bu puan türü öğrencilerin vermiş olduğu cevapların emin olma derecesini belirleyen puan türüdür. Buna göre deney grubundaki öğrencilerin öntest sırasında verdikleri cevaplarında sonteste verdikleri cevaplara göre daha fazla emin olduklarını göstermektedir.

Araştırmada kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik oluşturulan üç farklı puan türüne yönelik bulgular incelendiğinde deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin yapılan çalışma sonrasında var olan kavram yanlışlarının azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu azalma, kontrol grubuna oranla deney grubunda daha fazla gerçekleşmiştir. Bu durum araştırmada kullanılan yöntemin etkili olduğunu göstermektedir. Ancak kontrol grubunda KYP3 puanı için sontest sonrasında öntest puanlarına göre artış olduğu gözlenmiştir. Bu durum öğrencilerin vermiş oldukları yanıtlara emin olma düzeyinden kaynaklanmış olabilir. Yani öğrencinin

verdiği cevap yanlış olduğu halde bu durumdan eminim ya da emin sayılırim şikkını işaretlemişse bu durum ortaya çıkmış olabilir.

Genel olarak bakıldığında öğrencilerin var olan kavram yanlışları azalmıştır. Öntestten elde edilen verilere göre hesaplanan öğrencilerin KYP1, KYP2 ve KYP3 puan ortalamaları yüzdeleri sonteste %12 ile %5 arasında düşüş göstermiştir. Gruplar birbirinden bağımsız olarak incelendiğinde ise deney grubunun KYP3 puan türündeki öntest puan ortalamalarında sonteste %11 gibi bir azalma olmuştur. Bu düşüşün nedeni bu grupta yöntem olarak kavram karikatürlerinin kullanılması olduğu düşünülmektedir. Kavram karikatürleri kullanımı öğrencileri aktif hale getirmekte, onlar için tartışma ortamı yaratmakta ve bu tartışma ortamında görüşlerini savunma hakkı vermektedir. Ayrıca kavram karikatürleri dersin görselliğini arttırmakta bu durum ise öğrenci zihnindeki kalıcılık düzeyini arttırmaktadır.

Bu çalışma sırasında incelenen on bir kavram yanlışından yedisinde kavram yanlışlığı düzeyinin azaldığı (KY2, KY3, KY5, KY6, KY9, KY10 ve KY11), üç kavram yanlışlığı düzeyinde bir değişme olmadığı (KY1, KY4, KY8) ve bir kavram yanlışlığında ise (KY7) beklenmedik bir artış olduğu gözlenmiştir. Düzeyinde bir değişme olmayan kavram yanlışlarının değişime karşı dirençli olduğu söylenebilir. Kavram yanlışlığı düzeyindeki artışın nedeni ise kavram karikatürünün öğrenciler tarafından anlaşılması ya da konunun öğrenci zihninde yanlış bağdaştırılması olabilir.

Kontrol grubunun KYP3 puan türündeki öntest puan ortalamaları ise sonteste az da olsa %0,5 gibi bir artış göstermiştir. Bir miktar azalma beklerken oranlarda küçük de olsa bir artış olması bu grupta uygulanan yöntemin bazı öğrencilerin kafasını karıştırdığını düşündürmektedir. Araştırma sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin on bir kavram yanlışından beşinde (KY3, KY5, KY6, KY7 ve KY11) kavram yanlışlığı oranının azaldığı anlaşılmıştır. Bir kavram yanlışlığı (KY2) yüzdeliğinde bir değişme olmadığı ve beş kavram yanlışlığı (KY1, KY4, KY8, KY9 ve KY10) oranında ise artış olduğu gözlenmiştir. Kavram yanlışlığı giderilme düzeyinin kontrol grubunda bu kadar az olmasının nedeni geleneksel yöntemle işlenmiş bir ders sırasında öğrencilerin bilgileri öğretici konumundaki kaynaktan hazır olarak almasından ve kendi zihinsel süreçlerini aktif hale getirmeden bilgileri ezberlemiş olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Kavram öğretiminde deney grubunda uygulanan kavram karikatürleri, kavramsal değişim içerisine giren bir yöntemdir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin ön kavramları ve kavram yanlışlarını aktif hale getirmek ve yeni öğrenilecek kavramları açıklamada sahip olunan eski kavramların yetersiz kaldığını hissettirmek için bu gruptaki öğretimde kavram karikatürleri ile deney yöntemi birleştirilmiştir. Aynı zamanda öğrencilere açıklama yapılırken düz anlatım yönteminden faydalanılmıştır.

Kontrol grubunda yapılan öğretim ise geleneksel yaklaşım içerisinde şekillendirilmiştir. Öğrencilere kavram karikatürleri verilmemiş, geleneksel yaklaşımına dayalı deney yöntemi kullanılmıştır. Bu grupta da öğrencilere açıklama yapılırken düz anlatım yönteminden faydalanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen ve kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisini açıkça ortaya koyan bu sonuç, kavram karikatürlerinin etkisini inceleyen diğer araştırma (Alkan, 2010; Baba, 2012; Cengizhan, 2011; Demirci, 2013; Evrekli, 2010; İzgi, 2012; Kabapınar, 2005; Keogh & Naylor, 2009; Keogh, Naylor, De Boo, Feasey & Helgrad, 2001; Özüredi, 2009; Saka ve diğerleri, 2006; Yıldız, 2008) sonuçlarıyla da uyumluluk göstermektedir. Ayrıca deney grubundaki uygulamalar sırasında kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin motivasyonlarını artırdığı ve derse katılımları üzerinde pozitif etkisi olduğu görülmüştür.

Kullanılan 3-aşamalı test ile ilgili elde edilen en önemli sonuç ise hem doğru cevap puanları ile incelenebilen başarının hem de belirlenen yanlış cevaplar üzerinden araştırılan kavram yanlışları puanlarının hesaba katılan aşama sayısı arttığında grup ortalamalarının azaldığıdır. Değerlendirmeye katılan aşama sayısı artıkça grup ortalamalarının azalması durumu hem öntest hem sontest için tüm gruplarda geçerlidir. Bu sonuç, 3-aşamalı testlerin gerçeği yansıtması adına tek aşamalı çoktan seçmeli testlere göre önemli bir artışı olarak göze çarpmaktadır.

Ayrıca bu araştırmada BEDKYT'nin 3. aşamalarındaki eminlik düzeyini dördümlü Likert tipi yapmanın bilgi eksikliği oranlarının bir 3-aşamalı teste göre nispeten küçük olmasını sağlarken yanlış pozitif oranlarının artmasına da sebep olmuştur. Örneklemdaki öğrenci sayısının az olması da bu oranların yüksek olması sonucunu doğurmuştur. Bundan dolayı 3-aşamalı testlerin son aşamasındaki

eminlik düzeyinin artıları ve eksileri düşünülerek dikkatlice seçilmesinin çalışmanın sonuçları açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Bu bölümde yapılan çalışmadan elde edilen verilerle araştırmanın daha iyi yürütülebilmesi için ve gelecekte yapılabilecek araştırmalara ışık tutmak için ne gibi değişiklikler yapılabileceğine yönelik araştırmaya dönük öneriler ve uygulamaya dönük önerilere yer verilmiştir.

5.2.1. Araştırmaya Dönük Öneriler

- Çalışmada incelenen kavram yanılgılarından bazılarının uygulama sonunda bile hala yaygın olduğu ve yüzdeleri arasında ciddi farklar olduğu anlaşılmaktadır. Benzer kavram yanılgılarının incelendiği başka araştırmalarda da benzer oranların oluşup oluşmayacağı incelenebilir.
- Bu çalışmada, 3-aşamalı testin üçüncü basamakları 4 şıklı olarak kullanılmıştır. Bunun artı ve eksilerinden bahsedilebilir. Üçüncü basamakların kaç şıklı olması veya şık sayısının yüzdelerine etkisini inceleyen derinlemesine ve çok detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır.
- Üç aşamalı testleri inceleyen meta analizler yapılabilir.
- Araştırmanın 3 hafta gibi kısa bir dönemle sınırlı olduğu göz önüne alındığında bu çalışmadaki bazı kavram yanılgılarının hala tam olarak giderilememesi buna bağlanabilir. Bu açıdan her bir kavram yanılgısına yeterince süre ayrılacak şekilde daha uzun süre uygulamanın olduğu çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırma 36 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Daha güvenilir yüzdeler elde etme ve kavram karikatürlerin etkisini görebilmek adına çok daha geniş örneklemeler ile benzer araştırmalar yapılabilir.
- Benzer araştırmalar farklı ilkökul, ortaokul ve lise kademelerinde yapılabilir.
- Bu araştırma 7. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesi basit elektrik devreleri ile sınırlı kalmıştır. Başka ünite ve fizik konularında da çeşitli benzer araştırmalar yapılabilir.
- Bu çalışmada araştırmacı tarafından hazırlanan kavram karikatürleri kullanılmıştır. Fakat kavram karikatürlerini öğrencilerin hazırlaması onları

daha aktif hale getireceği için bu şekilde bir öğretimin daha etkili olacağı düşünülmektedir. Kavram karikatürlerinin öğrenciler tarafından hazırlanmasıyla oluşturulan derslerde öğretimin etkililiğini inceleyen çeşitli araştırmalar yapılabilir.

- Kavram karikatürleri animasyon haline dönüştürülüp öğrencilere sanal ortamda sunulabilir ve sanal ortamdaki etkisi araştırılabilir.
- Bu çalışmada geliştirilen kavram karikatürlerinin farklı coğrafi bölgelerde öğrenim gören öğrencilerin kavram yanılgıları üzerinde benzer veya farklı etkiler bırakıp bırakmadığı araştırılabilir.
- Geliştirilen 11 kavram karikatürünün kalitesi, kullanışlılığı vb. hakkında öğretmenlerin görüşleri araştırılabilir.
- Belirlenen bir konuda kavram karikatürü ve kavram yanılgılarını gidermede kullanılan bir başka tekniğin etkililiğini karşılaştırılmasını konu edinen araştırmalar yapılabilir.

5.2.2. Uygulamaya Dönük Öneriler

- Bu çalışmanın verileri ile ulaşılan bulgular sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin derse katılımının artırılması, öğrenci görüşlerinin ortaya çıkarılmasının sağlanması, akademik başarılarının iyileştirilmesi, sınıfta tartışma ortamlarının oluşturulması ve bilgilerinin tekrar hatırlanmasını kolaylaştırması gibi çok çeşitli yönlerden faydalı olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarına yönelik olarak öğretim yöntemleri dersi ve diğer uygulamalı derslerde kavram karikatürlerinin fen ve teknoloji öğretiminde kullanımına yönelik uygulamaların yaptırılacağı, kavram karikatürlerinin dersler sırasında kullanımına yönelik öğretmenlere hizmet içi eğitim ve seminerler düzenlenebilir.
- Bu çalışma kapsamında geliştirilen kavram karikatürü örnekleri ile benzer özelliklere sahip kavram karikatürlerine, ders kitaplarında deneysel etkinliklerden önce yer verilmesinin öğrencilerin konuları anlamalarına ve özümsemelerine faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Öğrencilerin karikatürleri çalışma yaprakları şeklinde alması öğrenciler açısından olumlu karşılanmaktadır. Bu nedenle karikatür destekli çalışma

yaprakları sadece fen alanında değil diğer derslerde de geliştirilerek kullanılabilir.

- Karikatür destekli çalışma yaprakları öğrencilere ev ödevi olarak verilebilir.
- Dersler sırasında öğrenciler genellikle pasif konumda kalmakta aktif olma durumları çok fazla sağlanamamaktadır. Öğrencilere ders sırasında aktif kılmak için kavram karikatürleri kullanılabilir. Böylece öğrenciler yapacakları tartişmalarla hem kendilerini ifade etme becerilerini geliştirecekler hem de öğrenme sürecine aktif olarak katılacakları için daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştireceklerdir.

KAYNAKÇA

- Akdeniz, A. R., Bektaş, U. ve Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5–14.
- Akgün, A., ve Gönen, S. (2004). Çözünme ve fiziksel değişim ilişkisi konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde çalışma yapılarının önemi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(10), 22–37.
- Alım, M. (2008). Öğrencilerin lise coğrafya programında yer alan yer yuvarlığı ve harita bilgisi ünitelerindeki bazı kavramları anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Milli Eğitim Dergisi*, 177, 166–179.
- Alkan, G. (2010). *Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Alptekin, T. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin Newton'un hareket kanunları ile ilgili kavram yanlışları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Arnaz, V. (2006). *Fizik öğretmen adaylarının sıvıların kaldırma kuvveti hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, A. (2004). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin potansiyel enerji konusundaki kavram yanlışları ve yapılandırmacı öğretim modeli ile giderilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Asomi, 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.
- Aşçı, Z., Özkan, S., & Tekkaya, C. (2001). Students' misconceptions about respiration. *Eğitim ve Bilim*, 26(120), 29–36.
- Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A. R. (2009). *Kavram karikatürlerinin etki-tepki kuvvetleri ile ilgili yanlışları gidermeye etkisi*. 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 7–9 Ekim.
- Ateş, S. ve Polat, M. (2005). Elektrik devrelerindeki kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme evreleri metodunun etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 34–47.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 204, 17–20.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Millî Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara.

- Aykutlu, I. ve Şen, A. İ. (2012). Üç aşamalı test, kavram haritası ve analogi kullanılarak lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 275–288.
- Azar, A. (2001). *Üniversite öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram yanlışlarının analizi*. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri. Maltepe Üniversitesi, İstanbul, 345–350.
- Baba, M. (2012). *İlköğretim öğrencilerine vatandaşlık bilinci kazandırmada kavram karikatürü kullanımının etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bahar, M. (2001). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının kullanımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 25–40.
- Baki, A. (1999). *Cebirle ilgili işlem yanlışlarının değerlendirilmesi*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 23–25 Eylül.
- Balım, A. G., İnel, D. ve Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188–202.
- Bayram, H., Sökmen, N. ve Savcı, H. (1997). Temel fen kavramlarının anlaşılma düzeylerinin saptanması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(9), 89-100.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Benlikaya, R. (2004) *Fen bilimlerini anlamada engeller olarak kavram yanlışları*. [Çevrimiçi: <http://w3.balikesir.edu.tr/~ruhan/html/yazilar/kavramyanilgi.html>], Erişim tarihi: 16 Ocak 2014.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö. (2001). Benzeşim (analogi) yöntemi kullanarak lise 2. sınıf öğrencilerinin kimyasal denge konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26–32.
- Birişçi, S. ve Metin, M. (2010). Developing an instructional material using a concept cartoon adopted to the 5E model: A sample of teaching erosion. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 19.
- Bozkurt, E., Doğan, O. ve Sönmez, E. (2004). *Yerçekimi, eylemsizlik ve düşen cisimler konularındaki yanlış algılamalar*. 6. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Marmara Üniversitesi, İstanbul, 9–11 Eylül.
- Brown, D. E., & Clement, J. (1987). *Misconceptions concerning Newton's law of action reaction: The underestimated importance of the third law*. Proceedings of the Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Vol III, Cornell University.
- Büyükkasap, E ve Samancı, O. (1998). İlköğretim öğrencilerinin ışık hakkındaki yanlış kavramları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 4(5), 109–120.

- Büyükkasap, E., Samancı, O. ve Dikel, S. (2002). Farklı öğretim düzeyinde okuyan öğrencilerin "basit elektrik devresi" ile ilgili düşünceleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(4), 27–34.
- Cankoy, O. (2001). *İlkokul öğretmen adaylarının ondalık sayıları yorumlarken ve uygularken sahip oldukları kavram yanlışlarını belirleme*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. 6–8 Eylül 2000, 621–629. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Cengizhan, S. (2011). Modüler öğretim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(160), 93–104.
- Ceylan, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde 6. sınıf öğrencilerine elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chen, A. K., & Kwen, B. H. (2005). *Primary pupils' conceptions about some aspect of electricity*. [Çevrim-içi: <http://www.aare.edu.au/98pap/ang98205.html>], Erişim tarihi: 15 Kasım 2013.
- Chi, M. T. H., & Roscoe, R. D. (2002). *The processes and challenges of conceptual change, in reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Chin, C., & Teou, L. Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307–1332.
- Cohen, R., Eylon, B., & Ganiel, U. (1983). Potential difference and current in simple electric circuits: a study of students' concepts. *American Journal of Physics*, 51(5), 407–412.
- Çakır, S. Ö. ve Yürük, N. (1999). *Oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda kavram yanlışları teşhis testinin geliştirilmesi ve uygulanması*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 23–25 Eylül.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2003). Çözümlerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 1–14.
- Çataloğlu, E. (2002). *Development and validation of an achievement test in introductory quantum mechanics: The quantum mechanics visualization instrument (QMVI)*. Doctor of Philosophy, the Pennsylvania State University.
- Çelikler, D., Güneş, H., Güneş, T. ve Şendil, K. (2008). V diyagramı uygulamalarının temel kimya laboratuvarı dersinde öğrenci başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 51–58.
- Çepni S., & Keleş, E. (2006). Turkish students' conceptions about the simple electric circuits. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4, 269–291.
- Çepni, S., Aydın, A. ve Ayvaci, H. Ş. (2000). *Dört ve beşinci sınıflarda fen bilgisi programındaki fizik kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara, 6–8 Eylül.

- Çiçek, T. (2011). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına, tutumuna ve kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Çiğdemtekin, B. (2007). *Fizik eğitiminde elektrostatik konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik bir karikatüristik yaklaşım*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dabell, J. (2004). The maths coordinator's file—using concept cartoons. London: PFP Publishing.
- Dabell, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 209, 34–36.
- Demir, Y. (2008). *Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demirci, G. (2013). *Eğitimde mizah ve karikatür kullanımının öğrenci başarısına ve motivasyonuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirci, Y. G., & Yıldırım, G. (1996). The effects of mastery learning method of instruction and a particular conceptual change strategy on achievement and misconception levels of eighth grade science students. *Boğaziçi University Journal*, 16, 113–140.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretme sanatı*. (10. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirezen, S. (2010). *Elektrik devreleri konusunda 7E modelinin öğrencilerin başarı, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, kavramsal başarıları ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dilber, R. ve Düzgün, B. (2003). Doğru akım devreleri ile ilgili olarak orta öğretim fen kolu öğrencilerinde oluşan kavram yanlışları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 90–96.
- Doğanay, A. (2002). Sosyal Bilgiler Öğretimi. Öztürk, C. Ve Dilek, D. (Edt.) *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi*, Ankara: PegemA Yayınları.
- Duit, R., & Rhöneck, C. (1997). *Learning and understanding key concepts of electricity*. [Çevrim-içi: <http://www.physics.ohiostate.edu/jossem/ICPE/C2MC.html>], Erişim tarihi: 15 Kasım 2013.
- Durmaz, B. (2007). *Yapılandırıcı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarıları ve duyuşsal özelliklerine etkisi (Muğla ili merkez ilçe örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Dündar, H. (2008), Sosyal Bilgilerde Kavram Öğretimi. TAY, B., ve Öcal, A. (Edt.) *Özel öğretim yöntemleriyle sosyal bilgiler öğretimi*, Ankara: PegemA Akademi.
- Ekici, F., Ekici, E., & Aydın, F. (2007). Utility of concept cartoons in diagnosing and overcoming misconceptions related to photosynthesis. *International Journal of Environmental & Science Education*, 2(4), 111–124.
- Ertürk, S. (1972). Eğitimde program geliştirme. Ankara: Yelkentepe Yayıncılık.
- Ertürk, S. (1982). Gelişim öğrenme ve öğretim. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Fidan, N. ve Erden, M. (1989). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: Repa Yayınları.
- Fisher K. M., & Lipson J. I. (1986). Twenty questions about student errors. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(9), 783–803.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yayla, N. ve Işık, A. (1999). *Elektrokimya konusunda kavram yanlışları*. III. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 23–25 Eylül.
- Gençer, Z. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin (6, 7, 8. sınıflar) hücre konusundaki kavram yanlışlarının tespiti üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Geri Dönüşüm. (2013). *Practical Action* [Çevrim-içi: <http://practicalaction.org/conceptcartoons-recycling>], Erişim tarihi: 22 Mart 2014.
- Gorodetsky, M., & Hoz, R. (1985). Changes in the group cognitive structure of some chemical equilibrium concepts following a university course in general chemistry. *Science Education*, 69(2), 185–199.
- Gowin, D. B., & Novak, J. D. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Gücüm, B. ve Kaptan, F. (1992). Dünden bugüne ilköğretim fen bilgisi programları ve öğretim. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 249–258.
- Güneş, B. (2007) *Fizikteki kavram yanlışları, kavram yanlışlarının özellikleri, çeşitleri*. [Çevrim-içi: <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/kavramyanilgilari.html>], Erişim tarihi: 16 Ocak 2014.
- Gürdal, A., Aksoy, M. ve Macaroğlu, E. (1995). İlköğretimde kavram kargaşası. *Bilim ve Teknik*, 334, 96–97.
- Hançerlioğlu, O. (1979). Kavramlar ve akımlar. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley E. L. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299.

- 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.
- Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory. *The Physics Teacher*, 33, 502–506.
- Hestenes, D., Wells, M., & Swackhamer G. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30, 141–158.
- Hynd, C. R. (2001). Refutational texts and the change process. *International Journal of Educational Research*, 35, 699–714.
- İnel, D., Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1–16.
- İngeç, Ş. K. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education. *US-China Education Review*, 5(11), 47–54.
- İzgi, Ü. (2012). *Öğretmen adaylarının eğitiminde ve ilköğretim 1. kademe fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırıcı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilir bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5(1), 103–146.
- Kaptan, F. (1999). Fen bilgisi öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi*. İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı. Ankara: MEB.
- Karal, I. S., Alev, N. ve Yiğit, N. (2009). Öğretmen adaylarının elektrikte alan bilgisi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(4), 1450-1467.
- Karasar, N. (1991). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilke ve teknikler*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Keogh, B., & Naylor, S. (1996). *Teaching and learning in science: A new perspective*. British Educational Research Association Conference BERA Conference, September, Lancaster.
- 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. (2004). *Concept cartoons in science education*. Cheshire: Millgate House Publishing.
- Keogh, B., & Naylor, S. (2009). Active assessment. *Mathematics Teaching*, 215, 35–37.
- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M., Feasey, R., & Helgrad, B. (Eds.) (2001). *Research in science education-past, present and future, formative assessment using concept cartoons: Initial teacher training in the UK*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers.

- Keogh, B., Naylor, S., & Wilson C. (1998). Concept cartoons: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219.
- Kılıç-Özün, S. (2010). *Hayat bilgisi öğretiminde kavram karikatürü yaklaşımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Kılınç, K. (2006). *Tarih öğretiminde karikatür materyali kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kinchin, I. M. (2004). Investigating students' beliefs about their preferred role as learners. *Educational Research*. 46(3), 301–312.
- Koray-Cansüngü, Ö. ve Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanlışları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 83–91.
- Krishman, S. R., & Howe, A. C. (1994). The mole concept: Developing an instrument to assess conceptual understanding. *Journal of Chemical Education*, 71(8), 653–655.
- Kuhn, D., Black, J., Keselman, A., & Kaplan, D. (2000). The development of cognitive skills to support inquiry learning. *Cognition and Instruction*. 18(4), 495–523.
- Kuşakçı-Ekim, F. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Küçük, Z. (2011). *Zenginleştirilmiş 5E modelinin 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal değişimine etkisi: Elektrik akımı örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçüközer, H. (2003). Lise I öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusunda ilgili kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 142–148.
- Küçüközer, H. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim modelinin lise 1. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- 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.
- Martinez, Y. M. (2004). *Does the K-W-L reading strategy enhance student understanding in honors high school science classroom*. Unpublished Master Thesis, California State University, Fullerton.
- McDermott, L. C. (1993). *How we teach and how students learn-a mismatch? University of Washington*. [Çevrim-içi: <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7576/5343>], Erişim tarihi: 18 Ocak 2014.
- McDermott L. C., & Shaffer P. S. (1992). Research as a guide for curriculum development: An example from introductory electricity. Part I: Investigation of student understanding. *American Journal of Physics*, 60(11), 994–1003.

- MEB (2006). *İlköğretim kurumları (ilkokul ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: MEB.
- MEB (2011). *İlköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji öğrenci ders kitabı ve çalışma kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEGEP (2009). *Çocuk gelişimi eğitimi, özel eğitimde okuma ve yazma hazırlık çalışmaları*. Ankara: MEGEP.
- Montfort, D., Brown S., & Findley, K. (2007). *Using interviews to identify student misconceptions in dynamics*. 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference. Milwaukee, WI.
- Mulhan, M. (2007). *İlköğretim 7. sınıf vatandaşlık ve insan hakları eğitimi dersi kavramlarının öğrenilmesinde sosyal, ekonomik ve kültürel faktörler ile eğitimi öğretim uygulamalarının etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Naylor, S., Downing, B., & Keogh, B (2001). *An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus*. Third European Science Education Research Association Conference. Greece, Thessaloniki.
- Naylor, S., Keogh, B., & Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education*, 37, 17–39.
- Ongun, E. (2006). *Üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları ile motivasyon ve bilişsel stilleri arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının yapılandırmacı yaklaşımla giderilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özalp, I. (2006). *Karikatür tekniğinin fen ve çevre eğitimde kullanılabilirliği üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özbey, Ç. (2007). *Özel eğitimde kavram ve beceri öğretimi*. İstanbul: Ya-PA Yayınları.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2001). *Ekoloji konusundaki kavram yanılgılarının kavramsal değişim metinleri ile giderilmesi*. Fen Bilimleri Sempozyumu. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Özüredi, Ö. (2009). *Kavram karikatürlerinin ilköğretim 7. sınıf fen ve teknoloji dersi, insan ve çevre ünitesinde yer alan "besin zinciri" konusunda öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özyılmaz-Akamca, G., Ellez, A. M., & Hamurcu, H. (2009). Effects of computer aided concept cartoons on learning outcomes. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1(1), 296–301.
- Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research*. 103, 208–222.

- Piaget, J. (1985). *Equilibration of cognitive structures: The central problem of intellectual development*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pilatou, V., & Stavridou, H. (2004). How primary school students understand mains electricity and its distribution. *International Journal of Science Education*, 26(6), 697–715.
- Riche, R. D. (2000). Strategies for assisting students overcome their misconceptions in high school physics. *Memorial University of Newfoundland Education* 6390.
- Rowell, A. J., Dawsan, C.J., & Harry, L. (1990). Changing misconceptions: A challenge to science education. *International Journal of Science Education*. 12(2), 167–175.
- Saka, A., Akdeniz, A. R., Bayrak, R. ve Asilsoy, Ö. (2006). *Canlılarda enerji dönüşümü ünitesinde karşılaşılan yanlışların giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisi*. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 7-9 Eylül.
- Say, F. S. (2011). *Kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerinin “maddenin yapısı ve özellikleri” konusunu öğrenmelerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Schultz, K., Murray, T., Clement, J., & Brown, D. (1987). *Overcoming misconceptions with a computer based tutor*. Proceedings of the Second International Seminar Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics. Vol III, Cornell University.
- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2002). *Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusuna ilişkin kavram yanlışları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi. ODTÜ, Ankara, 16–18 Eylül.
- Senemoğlu, N. (2000). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Shipstone, D. M., Rhöneck, C. V., Jung, W., Karrqvist, C., Dupin, 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.
- Sönmez, G., Geban, Ö. ve Ertepinar, H. (2001). *Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi*. Yeni Binyılın Basında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. İstanbul, 7–8 Eylül.
- Sönmez, V. (2004). *Dizgeli eğitim*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Stefanich, G. P., & Rokusek, T. (1992). An analysis of computational errors in the use of division algorithms by fourth-grade students. *School Science and Mathematics*, 92(4), 201-205.
- Stepans, J. (1996). *Targeting students' science misconceptions: Physical science concepts using the conceptual change model*. Riverview, Fla.: Idea Factory.
- Stephenson, P., & Warwick, P. 2002. *Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light*. Homerton College, Cambridge University, UK, 37(2), 135–142. [Çevrim-içi: www.iop.org/EJ/physed], Erişim tarihi: 21 Kasım 2013.

- Sungur, S. (2000). *Contribution of conceptual change text accompanied with concept mapping on students' understanding of human circulatory system*. Unpublished Master Thesis, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Şengül, S. ve Üner, İ. (2010). What is the impact of the teaching “algebraic expressions and equations” topic with concept cartoons on the students’ logical thinking abilities? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 5441–5445.
- TDK. (2014). *Türk Dil Kurumu güncel Türkçe sözlüğü*. [Çevrim-içi: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5354180b778224.95058387], Erişim tarihi: 12 Nisan 2014.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Trowbridge, J. E., & Mintzes, J. J. (1985). Student’s alternative conceptions of animals and classification. *School Science and Mathematics*, 85(4), 304–316.
- Tsai, C. C. (2003). Using a conflict map as an instructional tool to change student alternative conceptions in simple series electric-circuits. *International Journal of Science Education*, 25(3), 307–327.
- Tsai, C., Chen, H., Chou, C., & Lainb, K. (2007). Current as the key concept of Taiwanese students understandings of electric circuits. *International Journal of Science Education*, 29(4), 483–496.
- Uğurel, I. ve Moralı S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim*, 170, 32–46.
- Uslu, H. (2007). *Karikatürün eğitsel işlevi*. [Çevrim-içi: <http://www.hakkiuslu.com/cartoon/karkatuer-ve-etm/69-karikatur-ve-egitim.html>], Erişim tarihi: 18 Ocak 2014
- Uzun, L. (2004). *Kavram ve sözcük bilgisi nedir? Kavram üzerine notlar*. [Çevrim-içi: http://modersmal.skolutveckling.se/turkiska/leyla/ped_m3.htm], Erişim tarihi: 16 Ocak 2014.
- Uzuntiryaki, E. ve Geban, Ö. (1999). *İlköğretim 8. sınıf çözeltileri konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 23- 25 Eylül.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Üstün, Ö. (2007). *Ortaöğretim üçüncü sınıfta Türk dili ve edebiyatı dersinde karikatür kullanımının yazılı anlatım öğretimine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Warren, D. (2001). *The nature of science*. London: Royal Society of Chemistry.
- Wessel, W. (1999). *Knowledge construction in high school physics: A study student teacher interaction*. Saskatchewan School Trustees Association Research Centre Report.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 102–120.

- Yağbasan, R., Güneş, B., Özdemir, İ. E., Temiz, B. K., Gülçiçek, Ç., Kanlı, U., Ünsal, Y. ve Tunç, T. (2005). *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu-FİZİK*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Yaşar, S., Ayas, A., Kaptan, F. ve Gücüm, B. (1998). *Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi İlköğretim Öğretmenliği Lisans Tamamlama Programı Fen Bilgisi Öğretimi*. Eskişehir: Web-Ofset.
- Yeşilyaprak, B. (2006). *Eğitimde Rehberlik Hizmetleri*. (14. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, H. İ., Yalçın, N., Şensoy, Ö. ve Akçay, S. (2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 67–82.
- Yıldız, İ. (2000). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ışık ünitesindeki kavram yanılgıları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldız, İ. (2008). *Kavram karikatürlerinin kavram yanılgılarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması: Düzgün dairesel hareket*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yiğit, N., Alev, N., Tural, G., Bülbül, Ş. (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.
- YÖK/Dünya Bankası. (1997). *İlköğretimde Fen Öğretimi*. Milli eğitimi geliştirme projesi.
- 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 DİZİNİ

EK-1: Deneysel Uygulama için İzin Belgeleri

T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

18./01/2012

08.4.MEM.0.10.20.02-605.99.01.00 / 001613

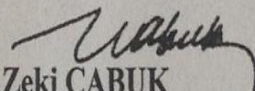
Araştırma İzni

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
(Sosyal Bilimler Enstitüsü)
ANKARA

İlgi : a) 27.12.2011 tarih ve B.30.0.2.HAC.0.41.00.00/ 200/5776 sayılı yazınız
b) Valiliğimizin 16.01.2012 tarih ve 35261 sayılı Oluru

İlimiz Erdek İlçesi Erdek Atatürk, Erdek Halitpaşa, Erdek Karşıyaka İlköğretim Okulları 7. Sınıf Öğrencilerine "Öğrencilerin Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi" konulu bilgilendirme çalışmasının yapılmasının uygun görüldüğüne dair, İlgi (b) Valilik Oluru ilişikte gönderilmiştir

Bilgilerinizi gereğini ve arz ederim.


Zeki ÇABUK
İl Milli Eğitim Müdür V.

EKLERİ :

1. Valilik Onayı (1 adet)
2. Araştırma Değerlendirme Formu (3 sayfa)
3. Test (1 adet 7 sayfa)

T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.4.MEM.0.10.20.02-605.99-
Konu :Araştırma İzni

001339

16/01/2012

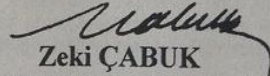
VALİLİK MAKAMINA
BALIKESİR

İlgi : Ankara Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün 27/12/2011 tarih ve 5776 sayılı yazısı.

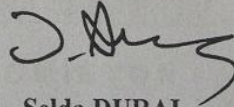
Ankara Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Nur UYANIK**'ın "**7.sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi**" konulu bilgilendirme çalışmasını, Balıkesir ili Erdek İlçesinde ekli listede bulunan Erdek Atatürk İlköğretim Okulu, Erdek Halitpaşa İlköğretim Okulu ve Erdek Karşıyaka İlköğretim Okullarında öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri ile uygulama yapabilme isteğiyle ilgili yazısı ve ekleri ilişikte sunulmuş olup; uygulamanın yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca uygun görüldüğü takdirde, Ankara Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Nur UYANIK**'ın "**7.sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi**" konulu bilgilendirme çalışmasını, Balıkesir ili Erdek ilçesinde ekli listede bulunan resmi ilköğretim okullarında öğrenim gören 7. sınıf öğrencileri ile uygulama yapabilme hususunu;

Olur'larınıza arz ederim.


Zeki ÇABUK
İl Milli Eğitim Müdür V.

OLUR
16/01/2012


Selda DURAL
Vali a.
Vali Yardımcısı

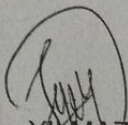
EKİ: Yazı ve Ekleri (12 Sayfa)

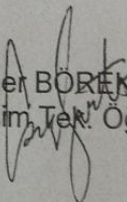
T.C.
BALIKESİR VALİLİĞİ
MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

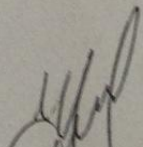
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Nur UYANIK
Kurumu / Üniversitesi	Hacettepe Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Balıkesir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Erdek Atatürk İlköğretim Okulu Erdek Halitpaşa İlköğretim Okulu Erdek Karşıyaka İlköğretim Okulu
Araştırmanın konusu	7. Sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavram yanlışları üzerine etkisi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Yüksek Lisans Tezi
Veri toplama araçları	Basit Elektrik Devreleri Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Basit Elektrik Devreleri Tutum Ölçeği
Görüş istenilecek Birim/Birimler	-
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
<p>04.01.2012 Tarihli Araştırma İzni Başvurusu Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi kapsamında değerlendirilmiştir. Buna göre; Araştırma Önerisinin ve veri toplama araçlarının içerik ve kapsam yönünden Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olduğu, millî ve manevî değerlere aykırı ve kişilik haklarını zedeleyecek herhangi bir unsur taşımadığı görülmüştür.</p> <p>Veri toplama süresince bilim etiği ilkelerinin göz önünde bulundurulması, insan sağlığı ve ekolojik dengeye zarar verecek davranışlardan uzak durulması, araştırmaya katılmama özgürlüğünün unutulmaması, anket uygulama süresinin bir ders saatini geçmemesi, yapılacak çalışmalarda, kişi ve kurumlardan temin edilen veri ve bilgilerin gizliliğine, korunmasına, nihayet bu verilerin ve bilgilerin, izin verildiği ölçüde ve şekilde kullanımına özen gösterilmesi gerekir.</p>	
Komisyon kararı	Oybirliği ile alınmıştır.

KOMİSYON


Eray YILMAZ
Bilişim Tek. Öğrt.


Caner BÖREKÇİ
Bilişim Tek. Öğrt.


A.Yeliz ALDEMİR
İngilizce Öğrt.

EK-2: Orijinallik Raporu

https://app.ithenticate.com/en_us/folder/83918

ithenticate

Folders Settings Account Info



iThenticate®
Professional Plagiarism Prevention

Search Trash

My Folders

- My Folders
- My Documents**
- Trash

My Documents Documents Settings page 1 of 1

Title	Report	Author	Processed	Actions
KAVRAM KARİKATÖRLERİNİN İLKÖĞRETİM YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BASİT ELEKRİK DEVRELERİ KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ 1 part - 36,348 words	18%	Nur Atılğanlar	June 28, 2014 2:32:25 AM EEST	 

page 1 of 1

EK-3: BEDTT'nin Kullanımı için Yazar İzin Belgesi

Hacettepe Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü

Sayın Nur Uyanık

----- Yönlendirilmiş ileti -----

Kimden: **Ali Eryılmaz** <eryilmaz@metu.edu.tr>
Tarih: 22 Kasım 2011 21:10
Konu: Re: TEST, ÖLÇEK KULLANIM İZİNİ
Kime: nur uyanık <nuruyanik87@gmail.com>

Nur Merhaba,
Su anda yurt dışındayım. Uygun referans vermek koşuluyla testleri kullanabilirsin.
Selamlar...
Dr. Ali Eryılmaz

On 11/22/2011 7:06 PM, nur uyanık wrote:

Sayın Ali ERYILMAZ hocam. Ben Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Bölümü tezli yüksek lisans öğrencisi Nur UYANIK. Hocam tez konumu aşağıda belirttim. Ben hazır ölçek kullanmak istiyorum. Çalışmam sırasında, sizin 2005 yılında hazırlamış olduğunuz basit elektrik devreleri 3 basamaklı kavram yanılgısı testini kullanmak istiyorum. Ancak enstitümüz bu hazır testlerin kullanımı için testleri hazırlayan siz hocalarımızdan izin almamız ve bu izni belgelendirmemizi istiyorlar. Bu izinleri mail olarak da verebiliyorsunuz hocam. Şimdiden çok teşekkürler hocam.

Sayın Ali ERYILMAZ,

İlköğretim Bölümü'nde yapmış olduğum yüksek lisansımın tez konusu olarak belirlediğim **İLKÖĞRETİM 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM KARİKATÜRÜ KULLANIMININ ÖĞRENCİLERİN KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE OLAN ETKİSİ** konulu çalışmamda 2005 yılında danışmanlığını yapmış olduğunuz Haki PEŞMAN'ın 'Development of A Three- Tier to Assess Ninth Grade Students' Misconceptions about Simple Electric Circuit' (9. sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri İle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Basamaklı Bir Testin Geliştirilmesi) yüksek lisans tezinde bulunan üç basamaklı basit elektrik devreleri başarı testini kullanmak istiyorum. Bu testi kullanmam sizin için uygun mudur? İyi dileklerle...

EK-4: Basit Elektrik Devreleri Kavram Yanılgısı Testi

BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ ÜÇ BASAMAKLI TANI TESTİ

Açıklama:

Sevgili öğrenciler, Fen ve Teknoloji dersi konularında yer alan kavramların öğrenilmesi ve öğretilmesinde büyük zorluklar yaşanmaktadır. Bu araştırma; Fen ve Teknoloji programında yer alan basit elektrik devreleri konusunda geçen kavramları nasıl algıladığınızı, kavramların öğrenilmesinde yaşadığınız zorlukları, bu kavramlarla ilgili sahip olduğunuz yanılgıları belirlemek ve bunların giderilmesi için çözüm önerileri üretmek amacıyla yapılmaktadır. Bu testten elde edilecek veriler sizlerin değerlendirilmesi için değil, araştırmanın amacına ulaşabilmesi için kullanılacaktır. Bu nedenle testin üzerine isminizi yazmanıza gerek yoktur. Araştırmanın amacına ulaşabilmesi için en büyük katkıyı sizler sağlayacaksınız. Sizlerden beklenen, testteki soruları düşünerek cevaplamanız ve size göre doğru olan cevabı işaretlemenizdir.

Soruların cevaplandırılmasına ayıracağınız zaman, göstereceğiniz samimiyet, ilgi ve yardımlarınız için teşekkür ederiz.

Yönergeler:

- Bu test, 12 adet üç basamaklı çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Her basamaktaki uygun seçeneği yuvarlak içine alınız.
- Sınava başlamadan önce aşağıda verilen kısımda **okulunuzun adını, sınıfınızı, doğum tarihinizi** (ay / yıl olarak) yazmayı ve **cinsiyetinizi** işaretlemeyi unutmayınız.
- Bütün sorulara cevap vermek için çaba gösteriniz.
- Soruların ikinci basamaklarındaki sebeplerden herhangi biri düşündüğünüz cevap değilse “...” şeklinde boş bırakılan şıkkı kendi sebebinizi yazabilirsiniz.
- Devrelerde kullanılan pillerin iç dirençleri önemsizdir. Piller ve ampuller özdeşlerdir.

Nur UYANIK
Hacettepe Üniversitesi Yüksek Lisans Öğrencisi
nuruyanik87@gmail.com

Başarılar...

Okul:	
Sınıf:	
Doğum Tarihi: / 19..... (Ay / Yıl)
Cinsiyet:	<input type="checkbox"/> Kız <input type="checkbox"/> Erkek

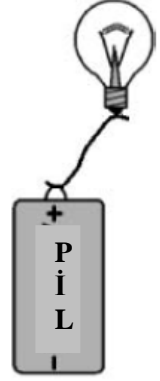
SORULAR

1.1 Şekil 1’de gösterilen devredeki ampul ışık verir mi?

- a) Evet, ışık verir.
- b) Hayır, ışık vermez.

1.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) PİL ve ampul temas halindedir.
- b) “+” ve “-” yüklerin ampulde birleşmesi için pilin “-” ucundan ampulün yan metal kısmına bir tel bağlanmalıdır.
- c) Ampulden akım geçmesi için pilin “-” ucundan ampulün yan metal kısmına bir tel bağlanmalıdır.
- d)



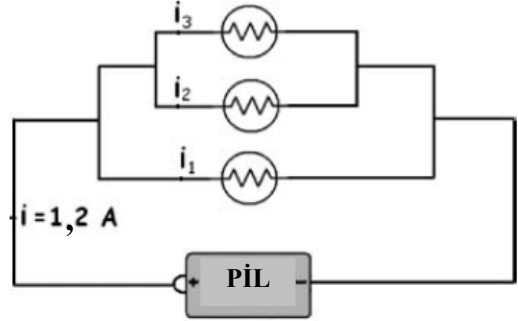
Şekil 1

1.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Kesinlikle Eminim.
- b) Emin Sayılırım.
- c) Emin Sayılmam.
- d) Kesinlikle Emin Değilim.

2.1. Şekil 2’deki elektrik devresinde ana koldaki akım 1,2 A olarak verilmiştir. Buna göre i_1 , i_2 ve i_3 akımlarının büyüklüklerinin değerleri kaçtır?

- a) 0,6 / 0,3 / 0,3
- b) 0,4 / 0,4 / 0,4



Şekil 2

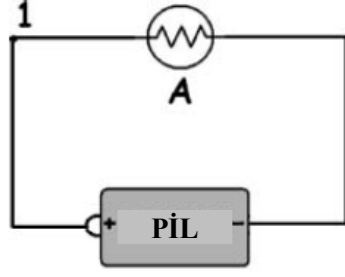
2.2. Yukarıda verdiğim cevabı sebebi;

- a) Elektrik akımı ilk kol ayrımında eşit olarak ikiye ayrıldıktan sonra ikinci kol ayrımında tekrar eşit olarak ikiye ayrılır.
- b) Üç özdeş ampul birbirine paralel bağlı olduğundan ana koldaki elektrik akımı üç ampul üzerinden de aynı büyüklükte geçecek şekilde kollara ayrılır.
- c)

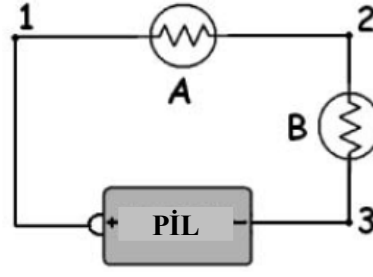
2.3. Yukarıda iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Kesinlikle Eminim.
- b) Emin Sayılırım.
- c) Emin Sayılmam.
- d) Kesinlikle Emin Değilim.

Şekil 3'te gösterilen bir elektrik devresine, Şekil 4'te gösterildiği gibi bir B ampulü ekleniyor. 3 ve 4. soruları bu bilgiye göre cevaplandırınız.



Şekil 3



Şekil 4

3.1. Şekil 3 ve Şekil 4'teki 1 noktalarından geçen elektrik akımlarının büyüklüklerini karşılaştırınız.

- Şekil 3'te daha fazladır.
- Şekil 4'te daha fazladır.
- Her iki şekilde de eşittir.

3.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- Pilden gelen aynı büyüklükteki elektrik akımları her iki şekilde de 1 noktalarında henüz kullanılmamıştır.
- Her iki şekilde de pillerin sağladığı potansiyel farklar aynı ama Şekil 4'teki eşdeğer direnç daha büyüktür.
- Şekil 3'te bir ampulün kullandığı elektrik akımı, Şekil 4'te ise iki ampulün kullandığı elektrik akımı vardır.
-

3.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- Kesinlikle Eminim.
- Emin Sayılırım.
- Emin Sayılmam.
- Kesinlikle Emin Değilim.

4.1. Şekil 4'te 1, 2 ve 3 noktalarındaki akımların büyüklükleri ile A ve B ampullerinin parlaklıklarını karşılaştırınız.

- | <u>Akım</u> | <u>Parlaklık</u> |
|----------------------|---------------------------------------|
| a) $i_1 = i_2 = i_3$ | A ve B ampulleri aynı parlaklıktadır. |
| b) $i_3 > i_2 > i_1$ | B ampulü daha parlaktır. |
| c) $i_1 > i_2 > i_3$ | A ampulü daha parlaktır. |
| d) $i_1 > i_2 > i_3$ | A ve B ampulleri aynı parlaklıktadır. |

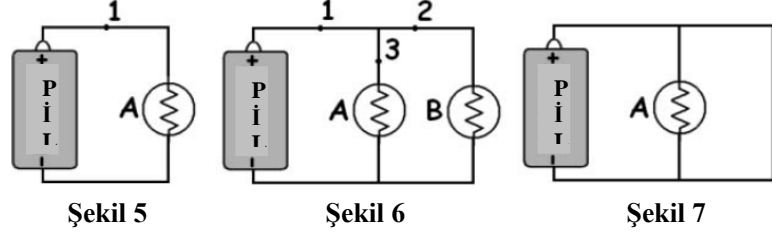
4.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- Pile ne kadar çok yakın olunursa, elektrik akımı da o kadar çok olur.
- Seri bağlı devrelerde akım şiddeti her yerde aynıdır.
- Elektrik akımı ampuller tarafından kullanıldığı için azalır.
-

4.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- Kesinlikle Eminim.
- Emin Sayılırım.
- Emin Sayılmam.
- Kesinlikle Emin Değilim.

Şekil 5'te basit bir elektrik devresi verilmiştir. İlk önce bir B ampulü Şekil 6'daki gibi devreye ekleniyor. Daha sonra B ampulü devreden çıkarılarak ve onun yerine bir tel kullanılarak Şekil 7'deki devre oluşturuluyor. 5, 6, 7 ve 8. soruları bu bilgilere dayanarak cevaplayınız.



5.1. Şekil 5 ve Şekil 6'daki 1 noktalarındaki elektrik akımlarının büyüklüklerini karşılaştırınız.

- a) Şekil 5'te daha büyüktür.
- b) Şekil 6'da daha büyüktür.
- c) Şekil 5 ve Şekil 6'da eşittir.

5.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Şekil 6'da iki ampul olduğundan eşdeğer direnç daha fazladır.
- b) Şekil 6'da pilden gelen akım iki kola ayrılır.
- c) Şekil 5'te pil tek ampule, Şekil 6'da ise iki ampule akım verir.
- d) Şekil 6'daki paralel devrede eşdeğer direnç daha küçüktür.
- e) Her iki şekilde de 1 noktalarında pilden gelen aynı büyüklükteki elektrik akımı henüz kollara ayrılmamıştır.
- f)

5.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Kesinlikle Eminim.
- b) Emin Sayılırım.
- c) Emin Sayılmam.
- d) Kesinlikle Emin Değilim.

6.1. Şekil 6'daki 1, 2 ve 3 noktalarındaki akımların büyüklüklerini karşılaştırınız.

- a) $i_1 > i_2 > i_3$
- b) $i_1 > i_2 = i_3$

6.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Akım kollara ayrılırken gidiş yönüne düz kola daha çok, kıvrılan kola daha az akım geçer.
- b) Akım kol ayrımına geldiğinde ampuller özdeş olduğundan eşit bir şekilde iki kola ayrılır.
- c)

6.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Kesinlikle Eminim.
- b) Emin Sayılırım.
- c) Emin Sayılmam.
- d) Kesinlikle Emin Değilim.

7.1. Şekil 6'daki A ve B ampullerinin parlaklıklarını karşılaştırınız.

- a) A ve B ampullerinin parlaklıkları eşittir.
- b) A Ampulü daha parlaktır.
- c) B ampulü daha parlaktır.

7.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Kollara ayrılan akımın çoğu B ampulünden geçer.
- b) A ampulü pile daha yakındır.
- c) A ve B ampullerinden aynı büyüklükte akım geçer.
- d)

7.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Kesinlikle Eminim.
- b) Emin Sayılırım.
- c) Emin Sayılmam.
- d) Kesinlikle Emin Değilim.

8.1. Şekil 6 ve Şekil 7'deki A ampullerinin parlaklıklarını karşılaştırmız.

- Şekil 6'daki daha parlaktır.
- Şekil 7'deki daha parlaktır.
- İki şekildeki de eşit parlaklıktadır.

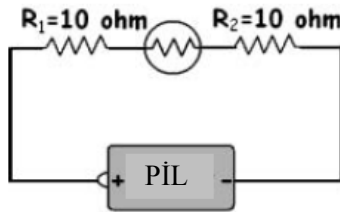
8.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- Şekil 7'deki A ampulünün üzerinden akım geçmez.
- Şekil 6'da akım iki ampul, Şekil 7'de ise tek ampul tarafından kullanılır.
- Her iki şekilde de akım iki kola ayrılır.
- Şekil 6'da iki ampul olduğundan eşdeğer direnç daha fazladır.
-

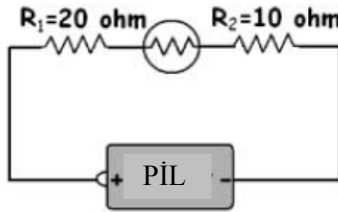
8.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- Kesinlikle Eminim.
- Emin Sayılıyorum.
- Emin Sayılmam.
- Kesinlikle Emin Değilim.

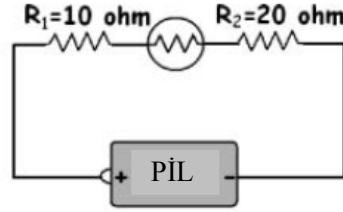
9.1. Şekil 8'deki devrede bir pil, ampul ve iki dirençten oluşan bir düzenek gösterilmektedir. İlk önce sadece 10 ohm'luk R_1 direncinin yerine 20 ohm'luk bir direnç bağlanıyor ve Şekil 9 elde ediliyor. Daha sonra Şekil 8'deki 10 ohm'luk R_2 direncinin yerine 20 ohm'luk bir direnç bağlanıyor ve Şekil 10 elde ediliyor. Şekil 9 ve Şekil 10'daki ampullerin parlaklıklarında Şekil 8'deki ampule göre değişiklik olur mu?



Şekil 8



Şekil 9



Şekil 10

- | | <u>Şekil 9'da</u> | <u>Şekil 10'da</u> |
|----|-------------------|--------------------|
| a) | Değişir | Değişmez |
| b) | Değişir | Değişir |
| c) | Değişmez | Değişir |
| d) | Değişmez | Değişmez |

9.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- Akım ampule ulaşmadan önce R_1 direnci tarafından etkilenir.
- Akım ampule ulaşmadan önce R_2 direnci tarafından etkilenir.
- Her iki şekilde de eşdeğer direnç Şekil 8'e göre değiştiğinden ana koldaki akım da değişir.
- Piller aynı olduğundan ana kollarındaki akımlar aynıdır.
-

9.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

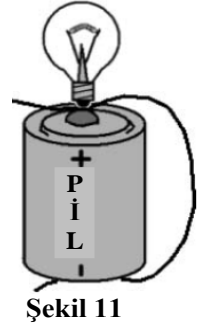
- Kesinlikle Eminim.
- Emin Sayılıyorum.
- Emin Sayılmam.
- Kesinlikle Emin Değilim.

10.1. Şekil 11'deki ampul ışık verir mi?

- a) Evet, ışık verir. b) Hayır, ışık vermez.

10.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Ampul "+" ve "-" yüklere dokundurulduğu için "+" ve "-" yükler ampulde birleşebilirler.
b) Ampul pilin "+" kutbuna değiyor.
c) Ampulden elektrik akımı geçer.
d) Ampulden elektrik akımı geçmez.
e)



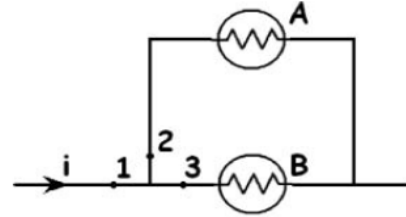
Şekil 11

10.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Kesinlikle Eminim. c) Emin Sayılmam.
b) Emin Sayılıyorum. d) Kesinlikle Emin Değilim.

11.1. Şekil 12'de verilen devre parçasında elektrik akımının yönü ok ile gösteriliyor. Buna göre 1, 2 ve 3 noktalarındaki elektrik akımların büyüklüklerini karşılaştırınız.

- a) $i_1 > i_3 > i_2$
b) $i_1 > i_2 = i_3$



Şekil 12

11.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Akım kol ayrımına geldiğinde ampullerin dirençleri eşit olduğu için eşit bir şekilde kollara ayrılır.
b) Akım kol ayrımına geldiğinde gidiş yönündeki düz kola daha çok akım, kıvrılan kola ise daha az akım geçer.
c)

11.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

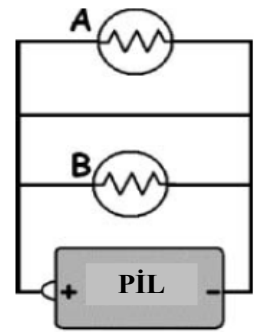
- a) Kesinlikle Eminim. c) Emin Sayılmam.
b) Emin Sayılıyorum. d) Kesinlikle Emin Değilim.

12.1. Şekil 13'te gösterilen devrede A ve B ampullerinin parlaklıklarını karşılaştırınız.

- a) B ampülü daha parlaktır.
b) İki ampülün de parlaklıkları eşittir.
c) İki ampul de yanmaz.

12.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Akım A ve B ampullerinin arasındaki boş telden geçer.
b) B ampülü pile daha yakındır.
c) Akım ilk iki kola ayrıldığında, akımın yarısı B ampülüne geçer. Daha sonra tekrar kol ayrımına geldiğinde akımın hepsi boş telden geçer ve pile döner.
d) İki ampul birbirine paralel olduğundan üzerlerinden eşit büyüklükte akım geçer.
e)



Şekil 13

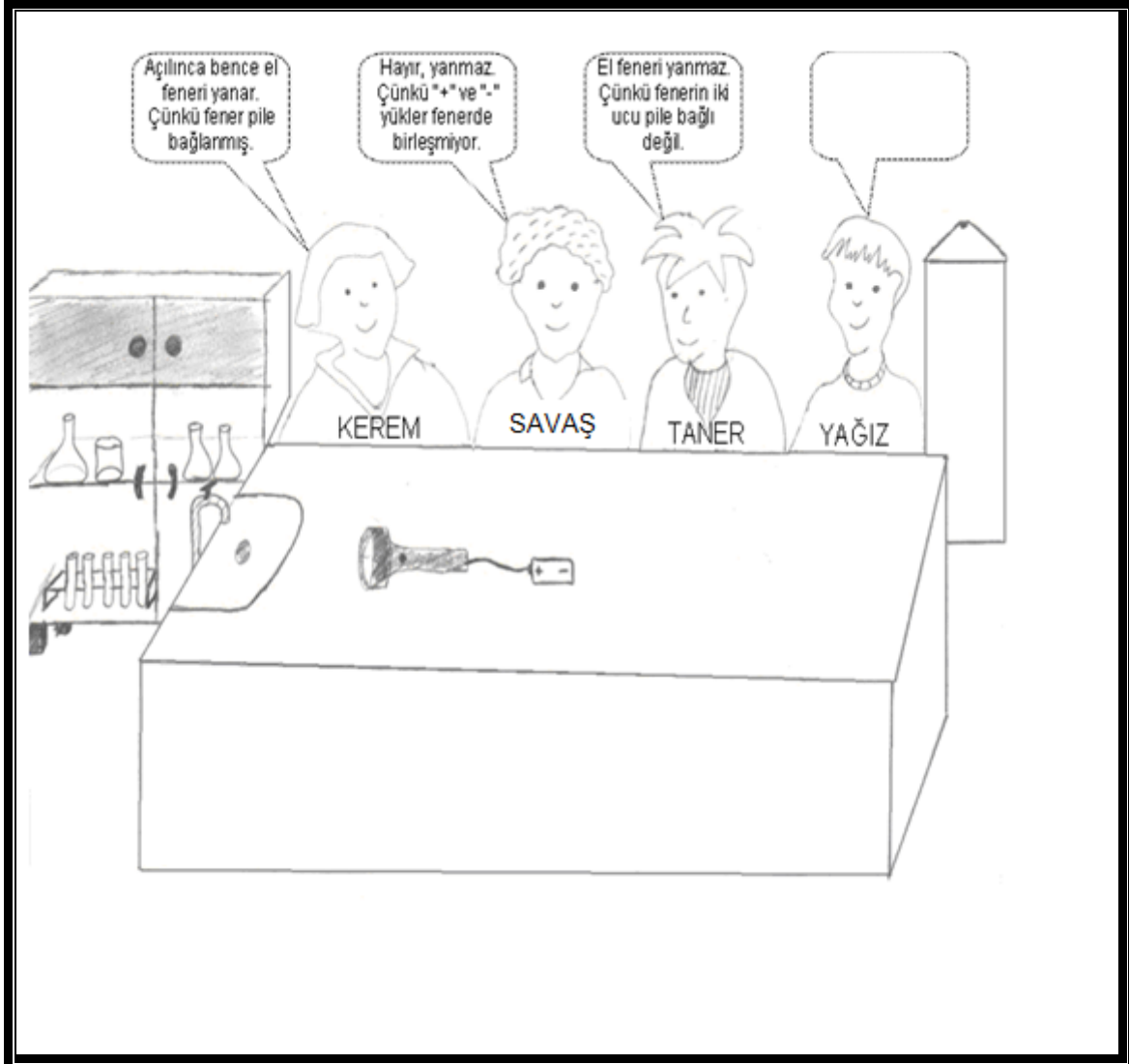
12.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- a) Kesinlikle Eminim. c) Emin Sayılmam.
b) Emin Sayılıyorum. d) Kesinlikle Emin Değilim.

Cevap Anahtarı

1.1 B	2.1 B	3.1 A	4.1 A	5.1 B	6.1 B	7.1 A	8.1 A	9.1 B	10.1 B	11.1 B	12.1 C
1.2 C	2.2 B	3.2 B	4.2 B	5.2 D	6.2 B	7.2 C	8.2 A	9.2 C	10.2 D	11.2 A	12.2 A
1.3 A	2.3 A	3.3 A	4.3 A	5.3 A	6.3 A	7.3 A	8.3 A	9.3 A	10.3 A	11.3 A	12.3 A

EK-5: Kavram Karikatürleri



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

KEREM

SAVAŞ

TANER

YAĞIZ

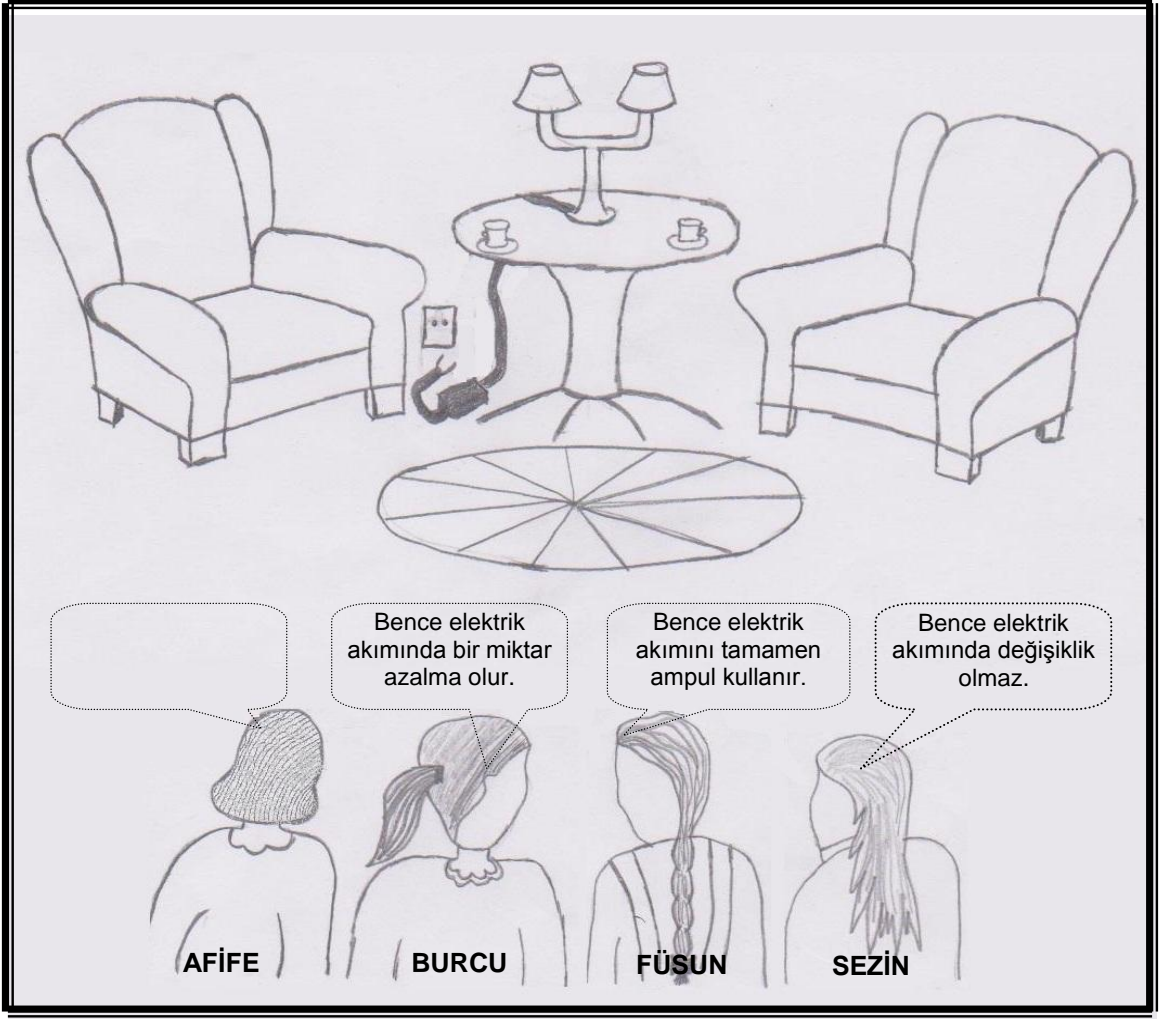
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

AFİFE

BURCU

FÜSUN

SEZİN

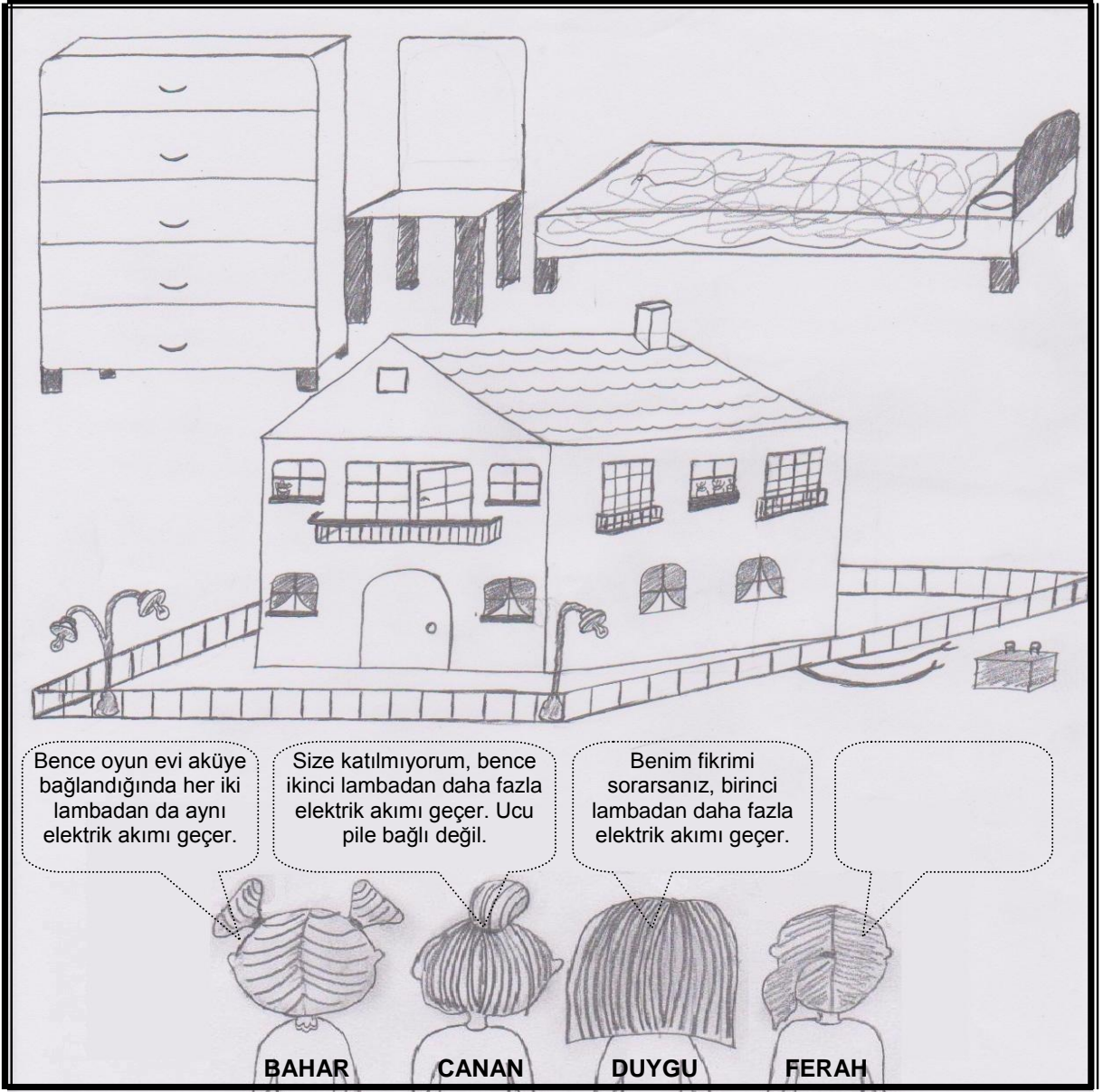
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

BAHAR

CANAN

DUYGU

FERAH

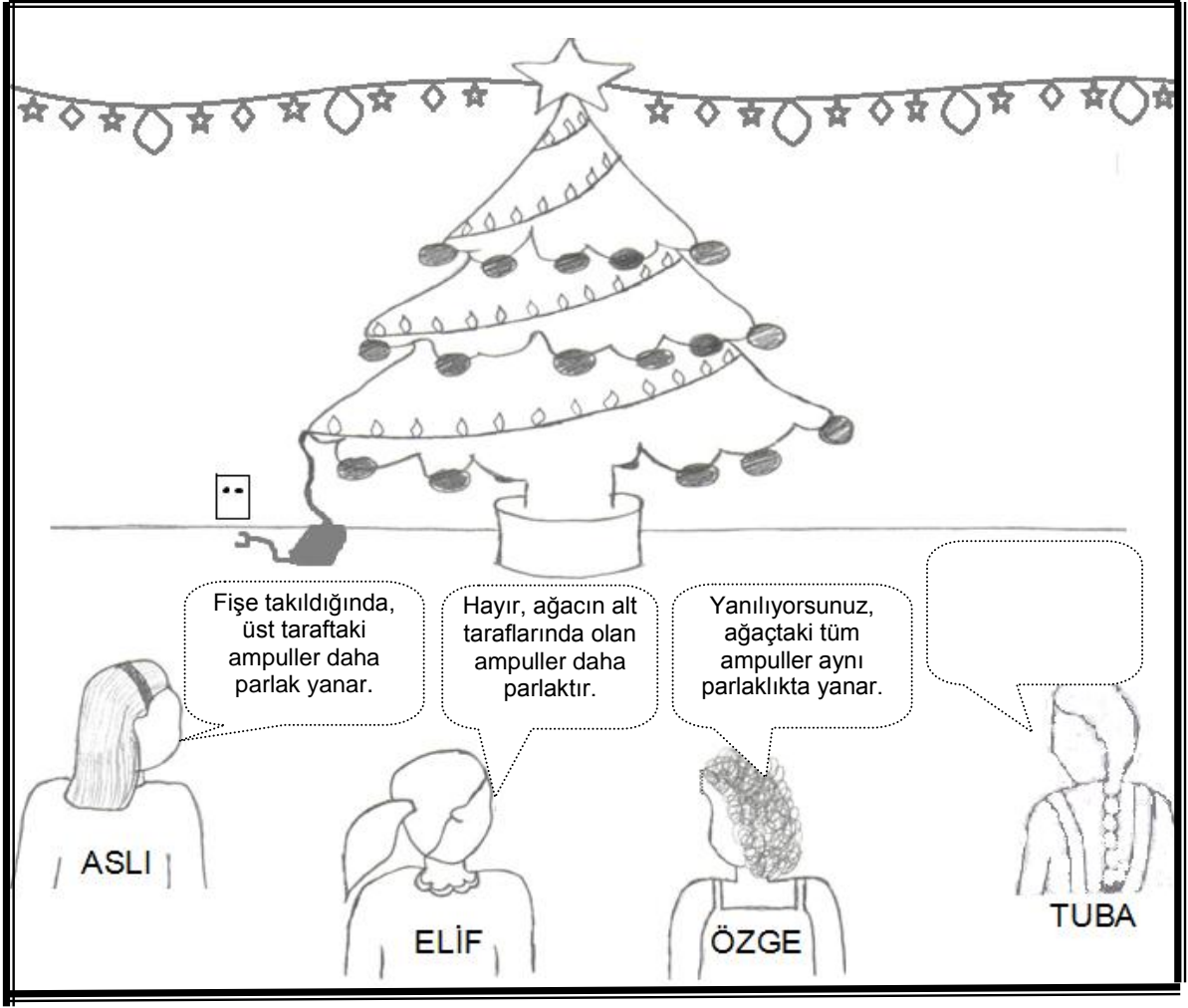
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

ASLI

ELİF

ÖZGE

TUBA

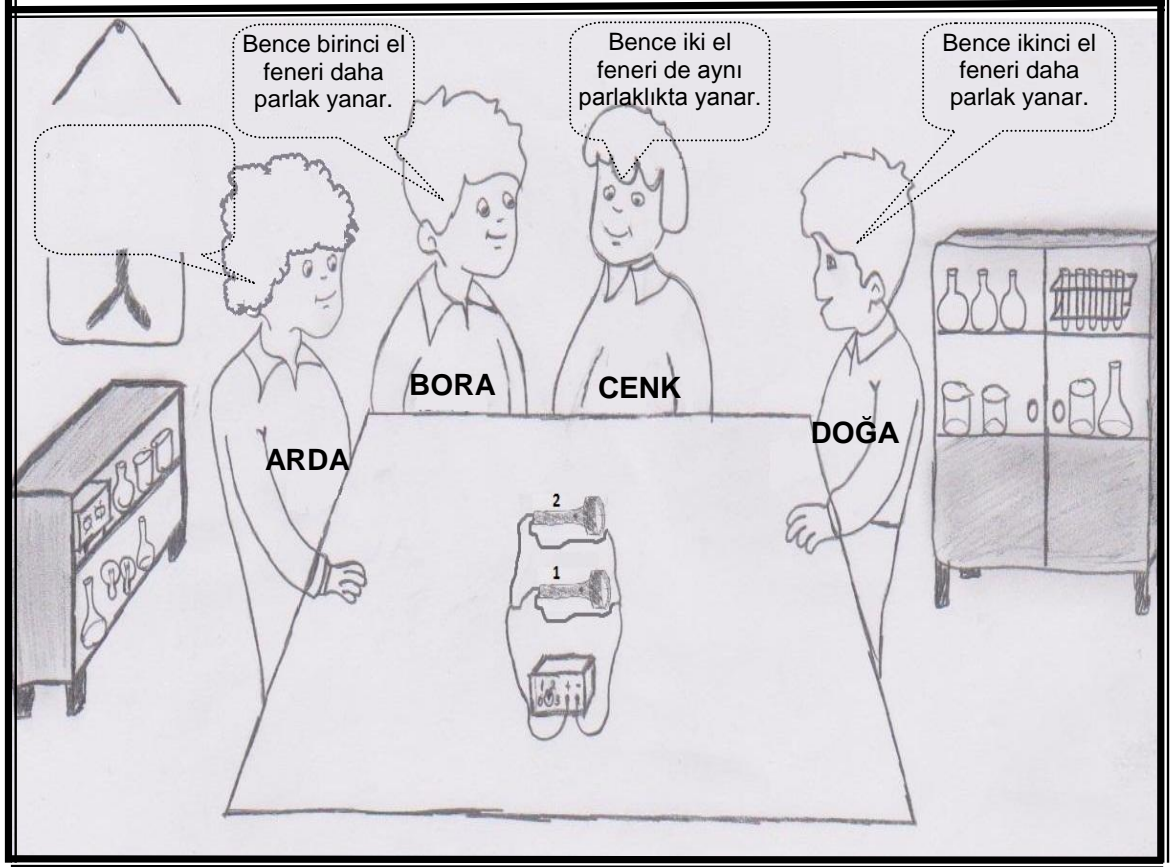
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

ARDA

BORA

CENK

DOĞA

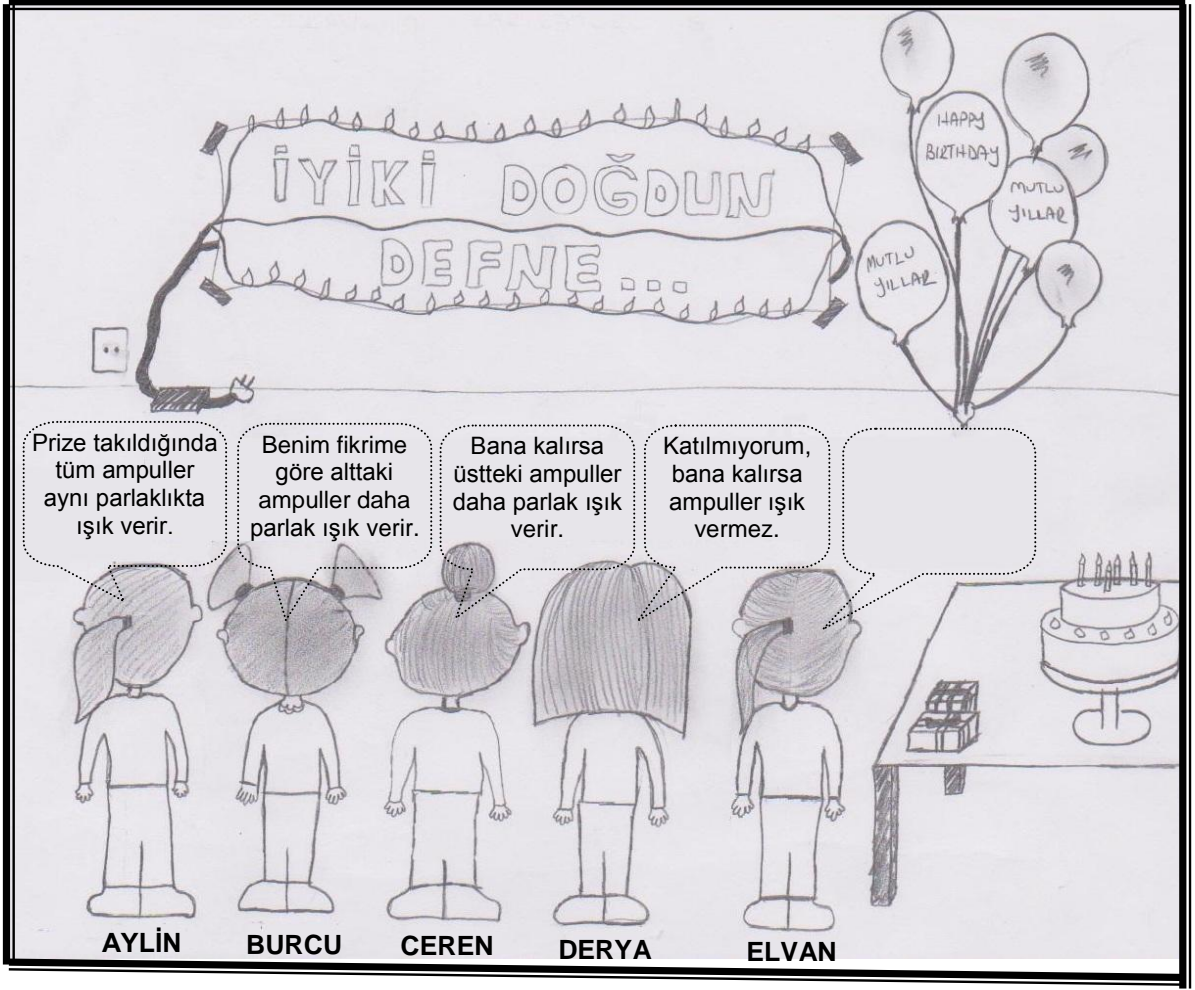
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

AYLİN

BURCU

CEREN

DERYA

ELVAN

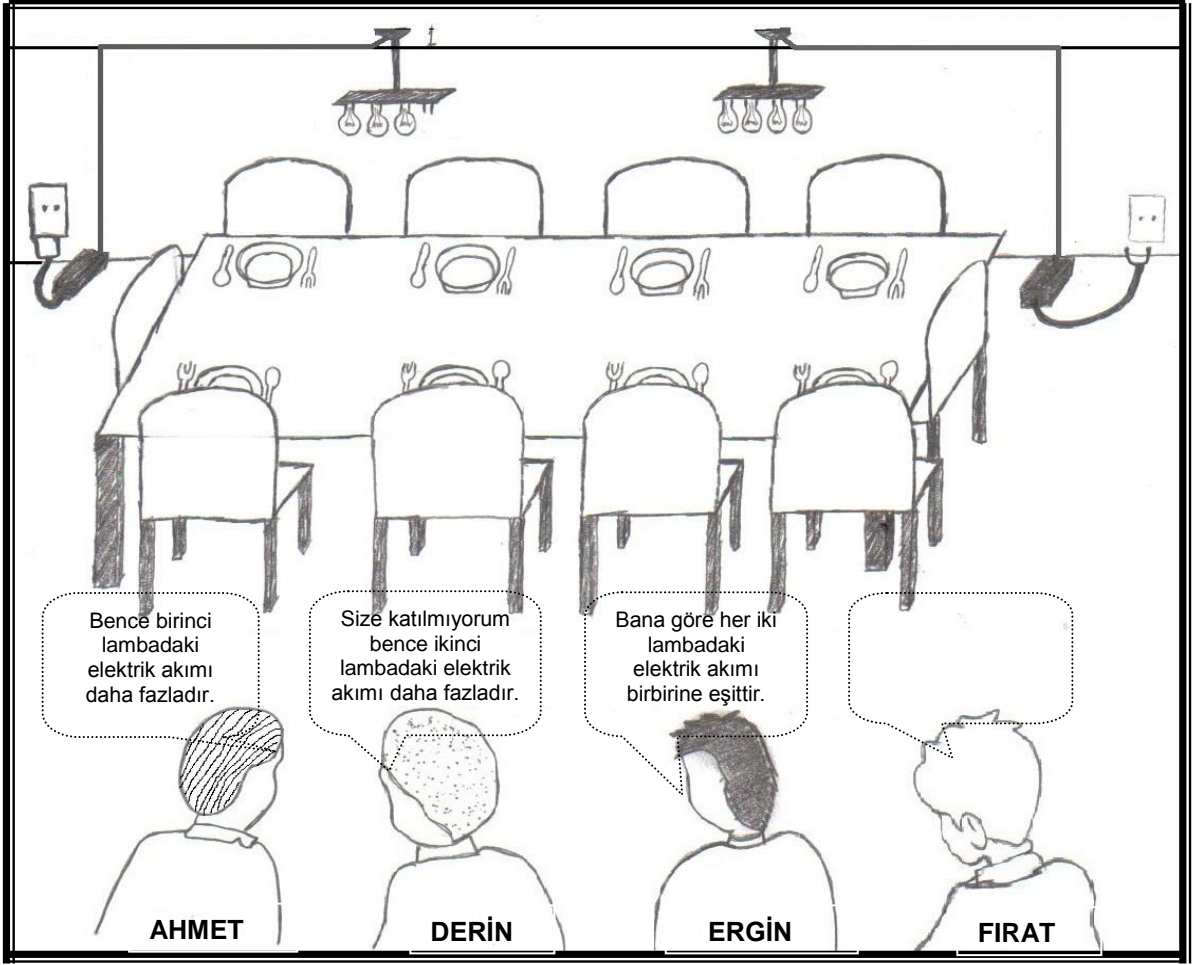
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

AHMET

DERİN

ERGİN

FIRAT

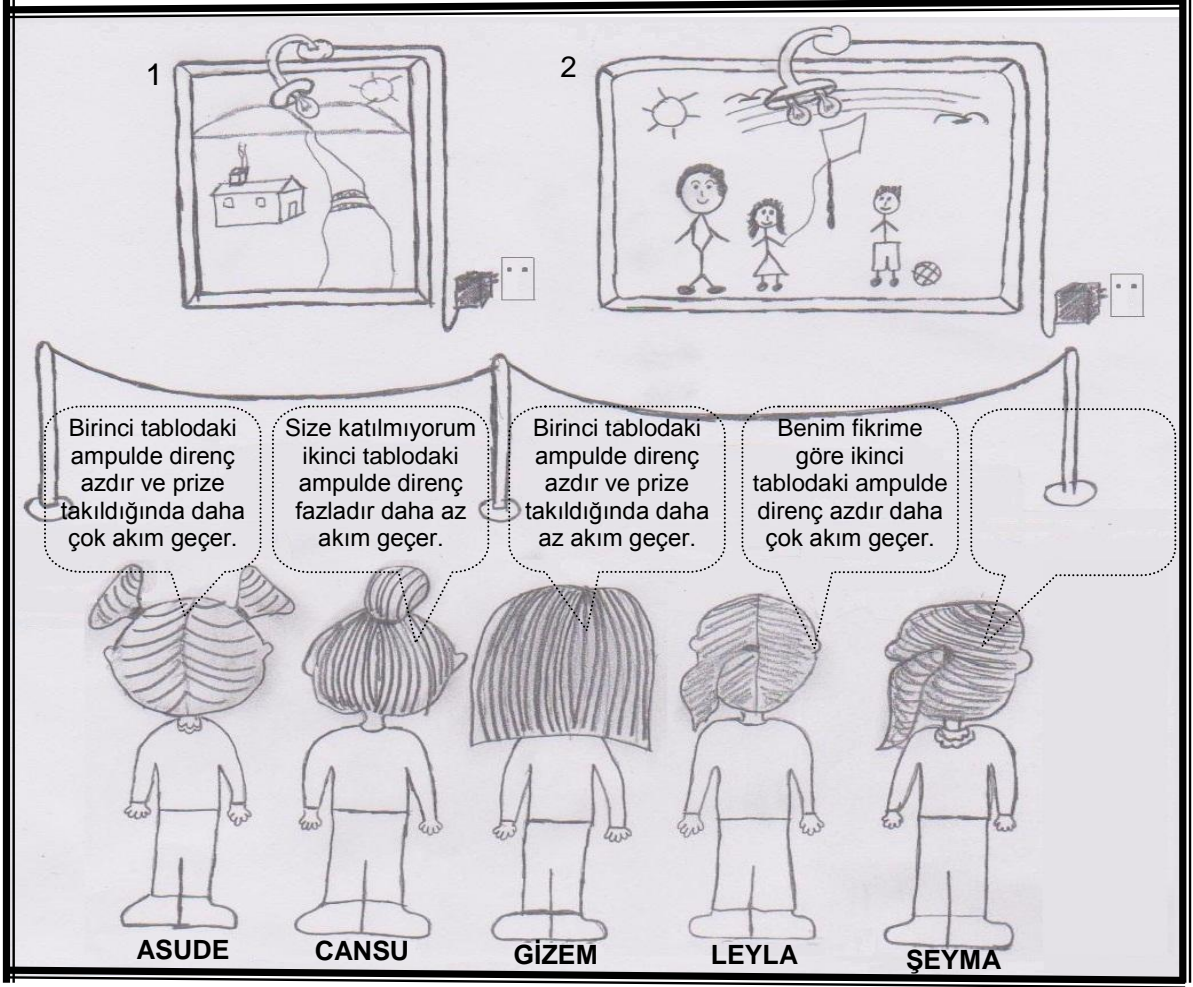
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

ALARA

CANSU

GİZEM

LEYLA

ŞEYMA

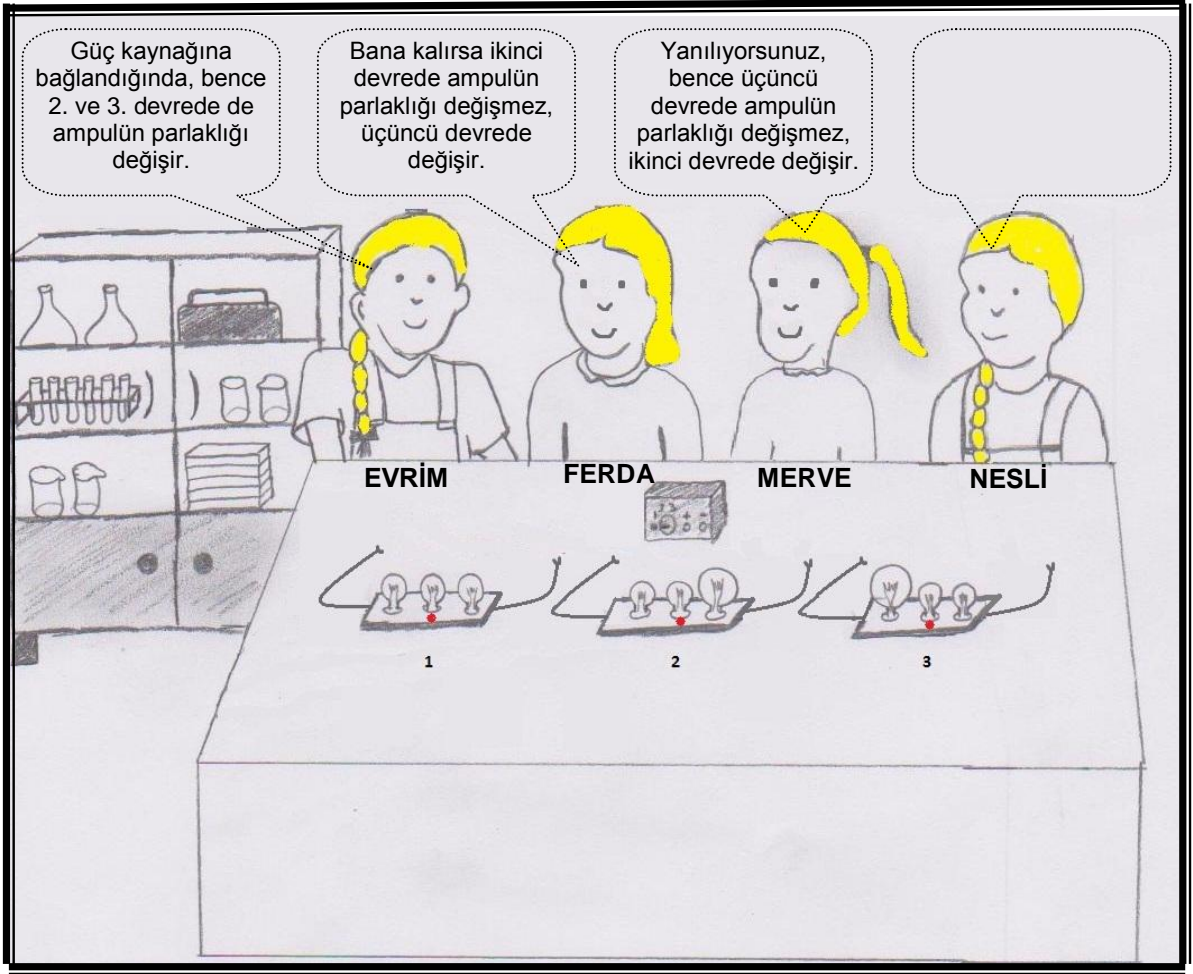
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

EVRİM

FERDA

MERVE

NESLİ

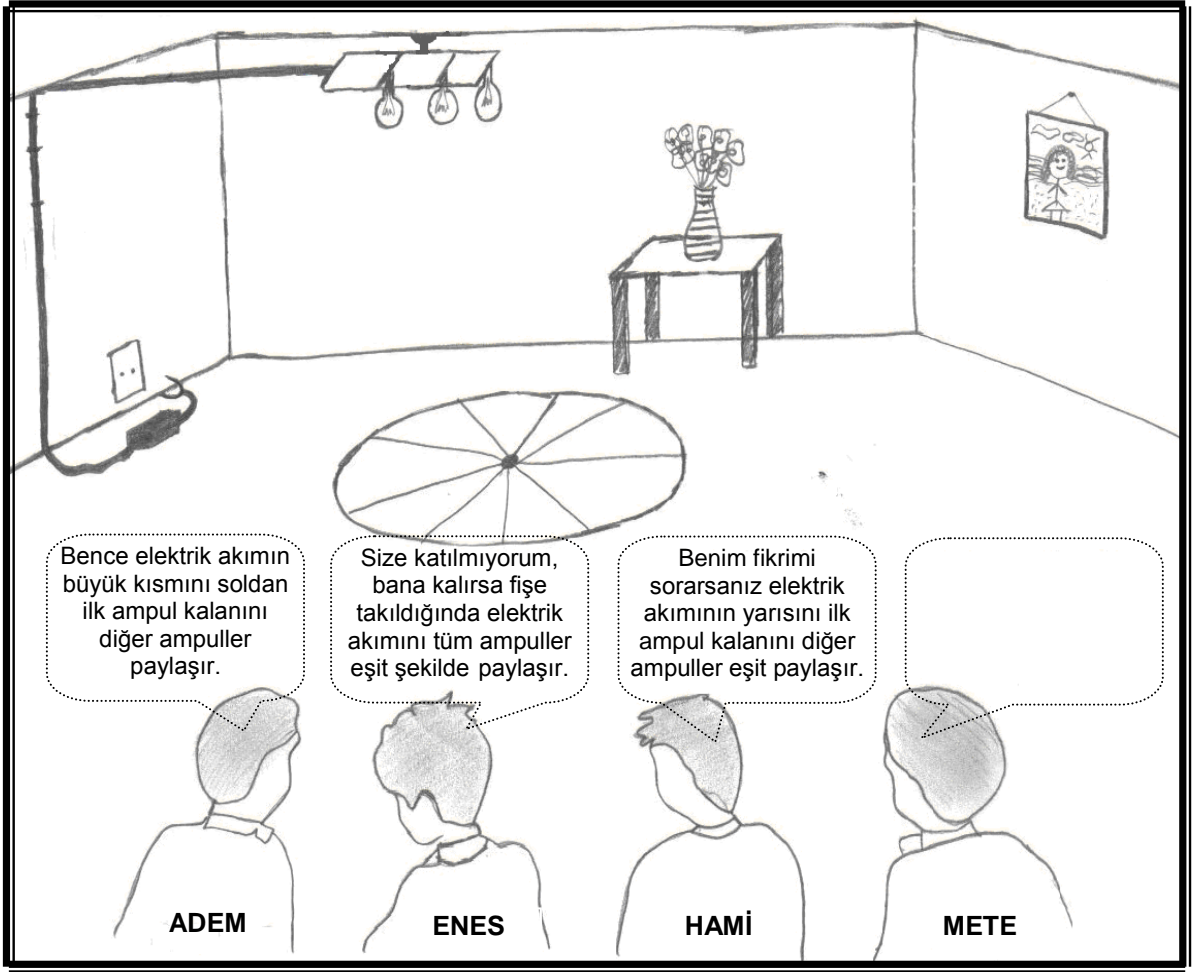
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

ADEM

ENES

HAMI

METE

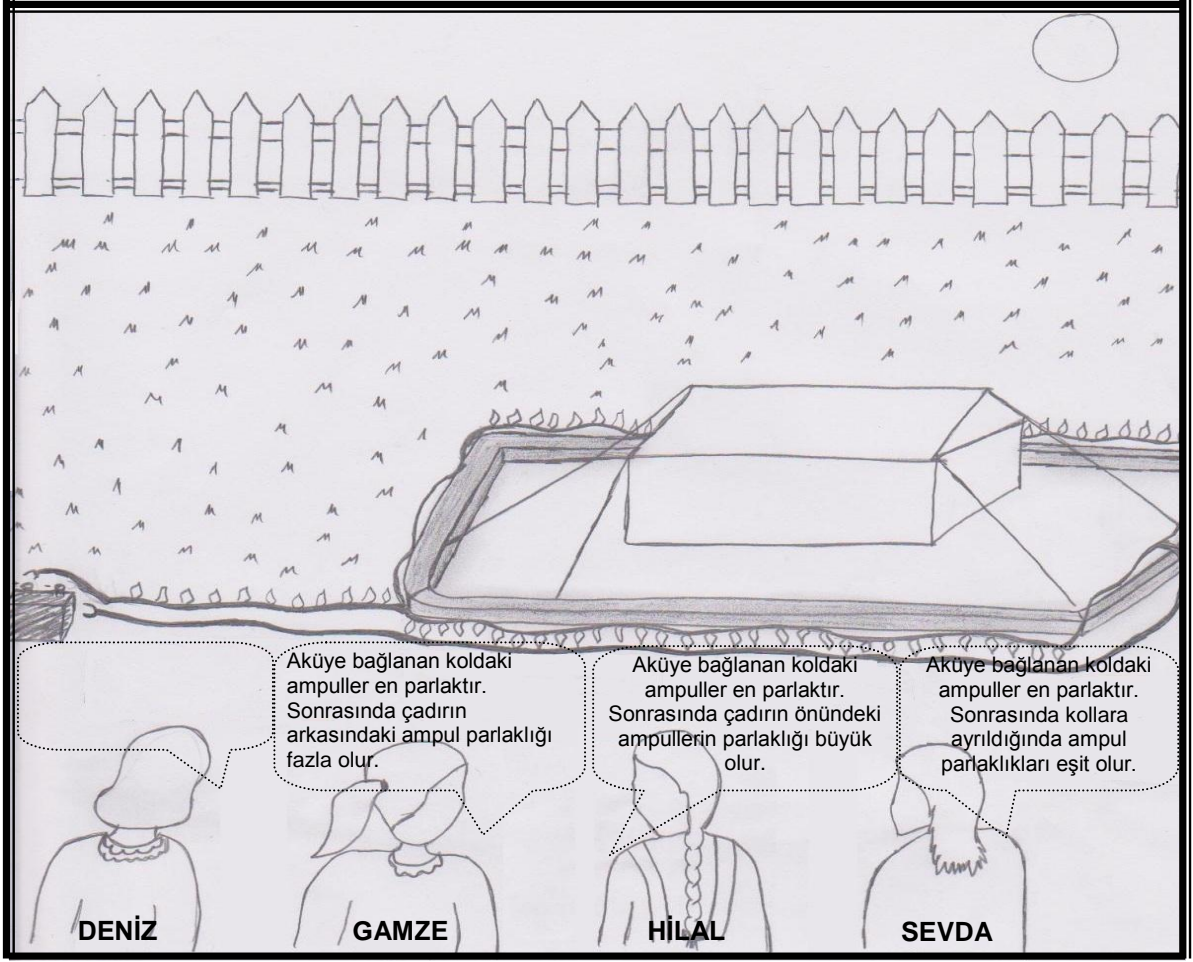
Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....



NE DÜŞÜNÜYORSUNUZ?

Siz kimin görüşüne katılıyorsunuz?

DENİZ

GAMZE

HİLAL

SEVDA

Neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

EK-6: Ders Planları

YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ DENEY GRUBU GÜNLÜK DERS PLANI

A. BİÇİMSEL BÖLÜM

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Ünitenin Adı: Yaşamımızdaki Elektrik

Konu Adı: Elektrik Akımı Nedir?

Süre:6 ders saati (1 saati öntest uygulamasına ayrılmıştır.)

Öğrenme–Öğretme Yöntem ve Stratejisi: Kavram karikatürü ile desteklenmiş deney yöntemi

Kaynak: MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı, Kavram Karikatürleri

Araç- Gereçler:

1. Güç kaynağı (Pil)
2. Pil Yatağı
3. Bağlantı kabloları
4. Ampul
5. Duy
6. Ampermetre
7. Voltmetre

KONUNUN ÖRÜNTÜSÜ

- Elektrik Devresinde Neler Oluyor?
- Yüklerin Yolculuğu
- Gerilim

ANA NOKTA

Bir elektrik devresinin tamamlanması için elektrikli aletle güç kaynağı arasında tek bir bağlantının olması yeterli değildir. Güç kaynağının + kutbunda var olan elektronlar kinetik enerjilerini birbirlerine aktararak güç kaynağının – kutbuna ulaşır ve devre tamamlanmış olur. Bir elektrik devresinin iş görebilmesi için nasıl tamamlanması gerektiği kavranmıştır.

YARDIMCI NOKTALAR

Bir elektrik devresinin düzgün olarak çalışabilmesi için tüm devre elemanlarının uygun şekilde birbirine bağlanması gerektiğini unutmayın. Var olan bir aksaklık tüm devreyi etkileyen sonuçlara neden olabilir.

Hedef 1: Elektrik devrelerindeki akım, gerilim ve direnç ilişkisi.

Davranışlar

1. Elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunun farkına varma.
2. Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade etme.
3. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark etme.
4. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterme.
5. Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterme.

6. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade etme.
7. Gerilimi, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade etme.
8. Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterme.
9. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer ve gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade etme.
10. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfetme.
11. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade etme.
12. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade etme.

Öğrencilere derse geçmeden önce önbilgilerini ölçmek için ön test uygulanır.

B. GİRİŞ BÖLÜMÜ

1. DİKKAT ÇEKME

Öğrencilerin dikkatini çekmek için elektrik kazalarıyla ilgili bir gazete haberi okunur. Haberin sonunda buraya kadar anlatılanların neden bu şekilde gerçekleştiği öğrencilere sorulur. 20 saniye kadar beklenir. Süre sonunda söz almak isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Eğer istekli öğrenci yoksa arka ve orta sıralardan ikişer, önden bir öğrencinin soruya cevap vermesi istenir. Yanıtların hiçbirine doğru ya da yanlış gibi bir yorumda bulunulmaz. Soruyu ve yanıtları unutmamaları, dersin sonunda tekrar sorulacağı söylenir. Dersin sonunda soruyu yanıtlayabilecekleri söylenir.

Öğrencilere ayrıca elektrik tellerinde asılı duran kuşları niçin elektrik çarpmadığı sorulur. 20 saniye kadar beklenir. Süre sonunda söz almak isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Eğer istekli öğrenci yoksa arka ve orta sıralardan ikişer, önden bir öğrencinin soruya cevap vermesi istenir. Yanıtların hiçbirine doğru ya da yanlış denmez. Soruyu ve yanıtları unutmamaları, dersin sonunda tekrar sorulacağı söylenir. Dersin sonunda soruyu yanıtlayabilecekleri söylenir.

2. GÜDÜLEME

Bu derste öğrendiklerimizle ilgili OKS' de soru çıkabilir. Ayrıca bundan daha önemlisi günlük hayatımızda önemli yer tutan fiziksel olayların nasıl gerçekleştiğini öğreneceksiniz. Eğer bunları öğrenirseniz çevreye daha farklı bakmaya başlayacaksınız ve size sorulan tüm soruları yanıtlayabileceksiniz.

3. GÖZDEN GEÇİRME

Bu derste elektrik akımının ne olduğunu, bir elektrik devresinin hangi elemanlardan oluştuğunu, basit bir elektrik devresinin nasıl çalıştığını öğreneceksiniz.

4. DERSE GEÇİŞ

Derse geçişte öğrencilere öncelikle kavram karikatürü 1 gösterilir.

C. GELİŞTİRME BÖLÜMÜ

Etkinlikler

1. Öğrencilerin oturma planı öncelikle dörder kişilik gruplar halinde olacak şekilde düzenlenir.
2. Kavram karikatürü 1 dağıtılır ve üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.

3. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
4. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
5. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirlerine kanıtlarıyla beraber hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini tartışır ve bir sonuca varmaya çalışırlar.
6. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
7. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla beraber ders kitabında bulunan “Hangi ampuller ışık verir?” etkinliğini gerçekleştirirler.
8. Etkinlikten vardıkları sonuçları düşünerek öğrenciler hangi karakterin niçin doğru söylediği yargısına varmak için kavram karikatürü 1’i incelerler.
9. Öğretmen daha sonra öğrencilere bir elektrik devresinde ampulün yanması için nelerin gerekli olduğuyla ilgili açıklamaları yapar.
10. Öğrencilere “Anlatamadığım yer var mı?” diye sorulur. Gerekliyse tekrar anlatımın gerçekleştirilmesi yapılır.

ARA ÖZET

Öğretmen “Basit bir elektrik devresinin işlev görebilmesi için güç kaynağının iki kutbunun da ampulün bağlantı noktalarına bağlanması gerektiğini unutmayın. Tek bir kutba gerçekleştirilen bağlantı devrenin işlevsiz hale gelmesine neden olur.” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi elektrik devresinde neler oluyor? Ve yüklerin yolculuğunun bir devre içinde nasıl gerçekleştiğini öğreneceğiz. Anlatamadığım yer olursa söyleyin ve baştan anlatayım” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

Etkinlikler

1. Öğrencilere kavram karikatürü 1’de Taner karakterini seçenlerin olup olmadığı ve niçin bu karakteri seçtikleri sorulur.
2. Öğrencilerden gelen cevaplar toplanır. Öğretmen, öğrencilerin söylediği durumları toplar ve genel bir çıkarımda bulunur.
3. Öğrencilere bir elektrik devresini bir duruma benzetmeleri istense neye benzetecekleri sorulur.
4. Daha sonra öğretmen elektrik devresinin bir su tesisatına benzetilebileceğini söyler ve hangi elemanın elektrik devresinde neye karşılık geldiğini açıklar.
5. Öğrencilere “Daha önceki derslerde elektriksel yüklerin + ve – yükler olduğunu öğrenmiştik. Elektrik devresinde bu yüklerin hareketi sizce nasıldır?” sorusu sorulur.
6. Öğrencilerden gelen cevaplar toplanır ve ders kitabında elektrik akımının yönü ile ilgili verilen bölüm bir öğrenciye okutulur. Öğretmen daha sonra konuyla ilgili açıklamayı yapar.
7. Öğrenci çalışma kitabına bulunan “Elektrik Akımının Yönü” etkinliği yapılır.
8. Öğrencilere kavram karikatürü 2 dağıtılır ve şekilde lambadaki ampullerin seri olarak yani bağlantı kablolarıyla yan yana olacak şekilde bağlandıkları söylenir. Karikatürleri bu duruma göre incelemeleri gerekliliği açıklanır.
9. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.
10. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelirler ve birbirlerinin vardıkları sonuçları kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak ortaya koyarlar. Grup içerisinde 10 dakika boyunca tartışarak gruplar ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.

11. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
12. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar kanıtlarıyla birlikte hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini tartışır ve bir sonuca varmaya çalışırlar.
13. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
14. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
15. Gelen cevaplardan yola çıkarak öğrenci çalışma kitabında bulunan “Elektrik Akımı” etkinliği yapılır.
16. Öğrencilerin elektrik akımının devre elemanlarından geçişi sırasında tüketilmediği sabit kaldığı sonucuna varmaları sağlanır. Konuyla ilgili öğretmen genel açıklamaları yapar.
17. Öğrenci çalışma kitabında bulunan “Kim Haklı?” etkinliği yapılır.

ARA ÖZET

Öğretmen “Basit bir elektrik devresinde – yüklerin kinetik enerjilerini birbirlerine aktararak devreyi tamamladıkları aslında yüklerin değil yüklerde var olan enerjilerin aktarılması sayesinde devredeki akımın güç kaynağının diğer kutbuna (+) den (-) e bu şekilde aktarılır.” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi elektrik devrelerinde gerilimin ne olduğunu öğreneceğiz.” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

Etkinlikler

1. Öğrencilere “Gerilim nedir?” diye sorulur.
2. Öğrencilerden gelen cevaplar toplanır. Öğretmen, öğrencilerin söylediği durumları toplar ve genel bir çıkarımda bulunur.
3. Öğretmen “Güç kaynağının iki ucu arasındaki enerji farkı gerilimdir.” demesi ve “Bu enerji farklılığının nasıl değiştirilebilir?” diye sorması.
4. Öğrencilerden gelen cevaplar değerlendirilir.
5. Öğrenci çalışma kitabında bulunan “Voltmetreyi Okuyalım” etkinliği yapılır.
6. Öğrencilere kavram karikatürü 10 dağıtılır ve şekilde lambadaki ampullerin paralel olarak bağlandıkları söylenir buna göre karikatürü incelemeleri gerekliliği açıklanır.
7. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.
8. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
9. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
10. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirleriyle hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini kanıtlarını ortaya koyarak tartışır ve bir sonuca varmaya çalışırlar.
11. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
12. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
13. Gelen cevaplardan yola çıkarak öğrenci ders kitaplarında bulunan “Voltmetreyi Bağlayalım” etkinliğini yapmaları istenir.
14. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.

15. Öğrencilere kavram karikatürü 7 dağıtılır ve şekilde lambaların özdeş akülere bağlı oldukları hatırlatılır ve karikatürleri bu durumu göz önüne alarak incelemeleri gerektiği söylenir.
16. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği hatırlatılır.
17. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
18. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
19. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirleriyle hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini kanıtlarını ortaya koyarak tartışır ve bir sonuca varmaya çalışırlar.
20. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
21. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
22. Daha sonra öğrencilerin gerilim ve akım arasındaki ilişkiyi kavramaları için ders kitabında bulunan “Gerilim ve Akım Arasındaki İlişki” etkinliğini yapmaları sağlanır.
23. Ders kitabında yapılan etkinlikten sonra öğrenci çalışma kitabında bulunan “Gerilim –Akım Grafiği” etkinliği yapılır.
24. Varılan sonuç önce öğrenciler tarafından yorumlanır daha sonra konuyla ilgili genel açıklama öğretmen tarafından öğrencilere yapılır.

ARA ÖZET

Öğretmen “Seri bağlı elektrik devrelerinin günlük hayatta kullanımı çok kullanışlı değildir. Çünkü devrede bulunan bir ampulün arızalanması diğer ampullerden akım geçişini engeller dolayısıyla devre işleyemez hale gelir. Seri bağlı devrelerde devreye ampul gibi direnç eklenmesi devredeki eşdeğer direnci artırır ve ampullerin parlaklığının azalmasına neden olur. Bu devrelerde tüm ampullerden aynı akımın geçtiği gözlenir.” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi paralel bağlı devreleri anlatacağım. Anlatamadığım yer olursa söyleyin baştan anlatayım.” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

D. SONUÇ BÖLÜMÜ

1. SON ÖZET

Basit bir elektrik devresinin temel anlamda işleyiş göstermesi için güç kaynağı ve elektriksel alet arasındaki bağlantıların tam olarak yapılması gerekir. Elektrik devresinde hareket eden elektriksel yükler değil yüklerin sahip olmuş oldukları enerjilerin aktarılmasıdır. Bu dersimizde bunları öğrendik. Bu bilgiler sayesinde aklımızda var olan bazı soruları ve çevremizden gelen soruları cevaplayabileceğiz.

2. TEKRAR GÜDÜLEME

Bu derste öğrendiklerimizle ilgili OKS’de soru çıkabilir. Ayrıca bundan daha önemlisi günlük hayatımızda önemli yer tutan fiziksel olayların nasıl gerçekleştiğini öğreneceksiniz. Eğer bunları öğrenirseniz çevreye daha farklı bakmaya başlayacaksınız ve size sorulan tüm soruları yanıtlayabileceksiniz.

3. KAPANIŞ

Dikkat çekme bölümünde okunan gazete haberi tekrar okunur, ayrıca elektrik tellerinde duran kuşlara elektriğin niçin çarpmadığı sorulur. Öğrenciler gazete haberiyle ilgili yorumlamalarını tekrar yapar ve sorulan diğer soruya cevap vermeleri sağlanır.

A. BİÇİMSEL BÖLÜM

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Ünitenin Adı: Yaşamımızdaki Elektrik

Konu Adı: Seri ve Paralel Bağlama

Süre: 6 ders saati

Öğrenme–Öğretme Yöntem ve Stratejisi: Kavram karikatürü ile desteklenmiş deney yöntemi

Kaynak: MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı, Kavram Karikatürleri

Araç- Gereçler:

1. Güç kaynağı (Pil)
2. Pil Yatağı
3. Bağlantı kabloları
4. Ampul
5. Duy
6. Ampermetre
7. Voltmetre
8. Reosta
9. Anahtar

KONUNUN ÖRÜNTÜSÜ

- Seri Bağlama
- Paralel Bağlama
- Kısa Devre

ANA NOKTA

Bir elektrik devresinin seri ve paralel bağlanması devrelerde çeşitli değişikliklere neden olur.

YARDIMCI NOKTALAR

Bir elektrik devresinde seri ve paralel bağlama şekillerinin akım, gerilim, direnç kavramlarında göstermiş olduğu değişikliklerin ne olduğunu farkına varacağız. Ayrıca kısa devre konusu da kavranmış olacak.

Hedef 1: Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri.

Davranışlar

1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterme.
2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfetme.
3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizme.
4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark etme.
5. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark etme.
6. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark etme.
7. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirme.
8. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varma.

B. GİRİŞ BÖLÜMÜ

1. DİKKAT ÇEKME

Öğrencilerin dikkatini çekmek için günlük hayatta karşılarına çıkabilecek bir durum sunulur. Öğrencilerden bir mağazada alışveriş yaptıklarını düşünmeleri istenir. Alışverişe tam kendilerini kaptırdıkları sırada başlarının üstünde bulunan ampulün aniden patladığı söylenir. Ama bu ampulün patlaması diğer ampullerin patlamasına neden olmadığı için diğer ampuller ışık vermeye devam etmişler ve onlarda keyifli alışverişlerine devam etmişlerdir. Öğrencilere bir ampulün patlaması elektrik akımının geçişini engeller mi sorusu yöneltilir. Alınan cevaplara göre niye diğer ampullerin ışık vermeye devam ettiği sorusu sorulur. 20 saniye kadar beklenir. Süre sonunda söz almak isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Eğer istekli öğrenci yoksa arka ve orta sıralardan ikişer, önden bir öğrencinin soruya cevap vermesi istenir. Yanıtların hiçbirine doğru ya da yanlış gibi bir yorumda bulunulmaz.

Paralel bağlı devrelerle ilgili verilen bu durumdan sonra seri bağlı devrelerle ilgili bir durum daha sunulur. Bu durumda yılbaşında evde bulunan ağacı süslemek için bir kabloya çok sayıda renkli ampul dizen Derin'den bahsedilir. Derin ağaca bu renkli ampullerin bulunduğu kabloyu sarmıştır ve yaptığı muhteşem yılbaşı ağacına hayranlıkla bakar. Artık yılbaşı ağacının renkli ampullerle yanıp sönmeye başlaması gerekiyordur. Derin ampullerin bulunduğu kablonun fişini prize takar ve ampuller görsel bir şölen gibi yanıp sönmeye başlar. Tam annesini yılbaşı ağacını göstermek için mutfaktan çağırılmaya gidecekken bir ampul patlar ve tüm ampullerin söndüğünü görür. Sonrasında ampulleri kontrol ettiğinde sadece bir ampulün patlamış olduğunu görür ama diğer ampullerin neden söndüğünü bir türlü anlayamaz. Annesine gidip bu durumun neden olduğunu sorar. Sizce annesi Derin'e ne cevap vermiş olabilir? 20 saniye kadar beklenir. Süre sonunda söz almak isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Eğer istekli öğrenci yoksa arka ve orta sıralardan ikişer, önden bir öğrencinin soruya cevap vermesi istenir. Yanıtların hiçbirine doğru ya da yanlış gibi bir yorumda bulunulmaz. Öğrencilere dersin sonunda soruyu yanıtlayabilecekleri söylenir. Soruyu ve yanıtları unutmamaları, dersin sonunda aynı sorunun tekrar sorulacağı söylenir.

2. GÜDÜLEME

Bu derste öğrendiklerimizle ilgili OKS' de soru çıkabilir. Ayrıca bundan daha önemlisi günlük hayatımızda önemli yer tutan elektriksel olayların nasıl gerçekleştiğini öğreneceksiniz. Eğer bunları öğrenirseniz çevreye daha farklı bakmaya başlayacaksınız ve size sorulan tüm soruları yanıtlayabileceksiniz.

3. GÖZDEN GEÇİRME

Bu derste seri ve paralel bağlı devreleri, bu devrelerin sağladığı avantaj ve dezavantajları ayrıca kısa devre kavramının ne olduğunu öğreneceksiniz.

4. DERSE GEÇİŞ

Derse geçişte konunun başında var olan bazı temel kavramlardan öğrencilere bahsedilir. Temel kavramlar verildikten sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konu derinleştirilmeye çalışılır.

C. GELİŞTİRME BÖLÜMÜ

Etkinlikler

1. Öğrencilere kavram karikatürü 5.1 dağıtılır ve şekilde ampullerin yan yana yani seri olarak bağlandıkları söylenir buna göre karikatürü incelemeleri gerekliliği açıklanır.
2. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.

3. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
4. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
5. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirleriyle hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini kanıtlarını ortaya koyarak tartışırlar ve bir sonuca varmaya çalışırlar.
6. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
7. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
8. Gelen cevaplardan yola çıkarak öğrenci ders kitaplarında bulunan “Ampulleri Farklı Bağlayalım” etkinliğini yapmaları istenir.
9. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.
10. Öğrencilere kavram karikatürü 9 dağıtılır ve şekilde lambaların özdeş akülere bağlı oldukları, devrelerde bazı değişikliklerin meydana getirildiği bunlara dikkat etmeleri gerektiği hatırlatılır ve karikatürleri bu durumu göz önüne alarak incelemeleri gerektiği söylenir.
11. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.
12. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
13. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
14. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirleriyle hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini kanıtlarıyla ortaya koyarak tartışırlar ve bir sonuca varmaya çalışırlar.
15. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
16. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
17. Daha sonra öğrencilerin seri bağlı devreleri daha iyi anlamaları için öğrenci çalışma kitabında bulunan “Seri Bağlı Ampuller” etkinliğini öğrenci gruplarının yapmaları sağlanır.
18. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.
19. Öğrencilere kavram karikatürü 3 dağıtılır ve şekildeki ampullerin özdeş olduğu, grup şeklinde bulunan ampullerin birbirine seri bağlı olduğu, lambaların aküye ayrı ayrı bağlanarak gözlemlendiği karikatürü buna göre incelemeleri gerektiği hatırlatılır.
20. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.
21. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
22. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
23. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirleriyle hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini kanıtlarıyla ortaya koyarak tartışırlar ve bir sonuca varmaya çalışırlar.

24. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
25. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
26. Daha sonra öğrencilerin seri bağlı devreleri daha iyi anlamaları için öğrenci çalışma kitabında bulunan “Elektrik Devreleri” etkinliğini yapmaları sağlanır.
27. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.
28. Varılan sonuç önce öğrenciler tarafından yorumlanır daha sonra konuyla ilgili genel açıklama öğretmen tarafından öğrencilere yapılır.

ARA ÖZET

Öğretmen “Seri bağlı elektrik devrelerinin günlük hayatta kullanımı çok kullanışlı değildir. Çünkü devrede bulunan bir ampulün arızalanması diğer ampullerden akım geçişini engeller dolayısıyla devre işleyemez hale gelir. Seri bağlı devrelerde devreye ampul gibi direnç eklenmesi devredeki eşdeğer direnci artırır ve ampullerin parlaklığının azalmasına neden olur. Bu devrelerde tüm ampullerden aynı akımın geçtiği gözlenir.” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi paralel bağlı devreleri anlatacağım. Anlatamadığım yer olursa söyleyin baştan anlatayım.” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

Etkinlikler

1. Öğrencilere kavram karikatürü 5.2 dağıtılır ve şekildeki ampullerin özdeş olduğu söylenir buna göre karikatürü incelemeleri gerekliliği açıklanır.
2. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.
3. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
4. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
5. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirleriyle hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini kanıtlarını ortaya koyarak tartışır ve bir sonuca varmaya çalışırlar.
6. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
7. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
8. Gelen cevaplardan yola çıkarak öğrenci çalışma kitabında bulunan “Paralel Bağlı Ampuller” etkinliğini yapmaları istenir.
9. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.
10. Öğrencilere kavram karikatürü 8 dağıtılır ve şekildeki ampullerin özdeş olduğu ikinci devredeki ampullerin birbirine paralel olarak bağlandığı karikatürü buna göre incelemeleri gerekliliği açıklanır.
11. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.
12. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
13. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
14. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirleriyle hangi karakterin doğru

söylüyor olabileceğini kanıtlarını ortaya koyarak tartışır ve bir sonuca varmaya çalışır.

15. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
16. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
17. Gelen cevaplardan yola çıkarak öğrenci çalışma kitabında bulunan “Ampermetreler” etkinliğini yapmaları istenir.
18. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.
19. Öğrencilere kavram karikatürü 11 dağıtılır ve şekildeki ampullerin özdeş olduğu karikatürü buna göre incelemeleri gerekliliği açıklanır.
20. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.
21. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışır.
22. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
23. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirlerine kanıtlarıyla beraber hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini tartışır ve bir sonuca varmaya çalışır.
24. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
25. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
26. Gelen cevaplardan yola çıkarak öğrenci ders kitabında bulunan “Paralel Kollardaki Akım” etkinliğini yapmaları istenir.
27. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.
28. Varılan sonuç önce öğrenciler tarafından yorumlanır daha sonra konuyla ilgili genel açıklama öğretmen tarafından öğrencilere yapılır.
29. Yapılan bu etkinlikler sonucunda öğrenciler paralel kollardaki akımın ana koldaki akımdan farklı olduğu sonucuna varırlar.
30. Öğrencilere “Anlatamadığım yer var mı?” diye sorulur. Gerekliyse tekrar anlatımın gerçekleştirilmesi yapılır.

ARA ÖZET

Öğretmenin “Paralel bağlı elektrik devrelerinin günlük hayatta kullanımı kullanışlıdır. Çünkü devrede bulunan bir ampulün arızalanması diğer ampullerden akım geçişini engellemez dolayısıyla devre işleyişini sürdürür. Paralel bağlı devrelerde devreye ampul gibi direnç eklenmesi devredeki eşdeğer direnci azaltır. Kollardaki direnç değerleriyle orantılı olarak kollara ayrılan akım değerleri de farklılaşır ve ampullerin parlaklığının değişmemesini sağlar.” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi kısa devre durumunu anlatacağım. Anlatamadığım yer olursa söyleyin baştan anlatayım.” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

Etkinlikler

1. Öğrencilere kavram karikatürü 6 dağıtılır ve şekildeki ampullerin özdeş olduğu karikatürü buna göre incelemeleri gerekliliği açıklanır.
2. Karikatürlerin üzerinde düşünerek bireysel olarak bir sonuca varmaları gerekliliği söylenir.

3. Tüm öğrenciler sonuca vardıldıktan sonra grup arkadaşlarıyla bir araya gelerek birbirlerinin vardıkları sonuçları ortaya kanıtlar ve ikna güçlerini kullanarak koyarlar ve 10 dakika boyunca tartışarak ortak bir sonuca varmaya çalışırlar.
4. Öğrenciler grup olarak vardıkları sonuçları ellerinde bulunan kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
5. Öğrenciler daha sonra gruplar arası tartışma içine girmek için grup ziyaretlerinde bulunurlar. 15 dakika içinde tüm gruplar birbirleriyle hangi karakterin doğru söylüyor olabileceğini kanıtlarını ortaya koyarak tartışır ve bir sonuca varmaya çalışırlar.
6. Tüm grup elemanları vardıkları sonuçları kavram karikatürlerinin arkasına tükenmez kalemle işlerler.
7. Öğrenci gruplarının ortak olarak vardıkları sonucun ne olduğu sorulur.
8. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.
9. Gelen cevaplardan yola çıkarak öğrenci çalışma kitabında bulunan “Devreye Neler Oluyor?” etkinliğini yapmaları istenir.
10. Boş bir telin olması durumunda akımın direnç olan bir telden geçmek yerine boş telden geçmeyi tercih ettiği sonucuna öğrencilerin ulaşması sağlanır.
11. Daha sonra hangi karakterin doğru söylemiş olduğu karikatür incelenerek ortaya konulur.
12. Öğrencilerin kurdukları devrede direnç elemanının olmadığı boş telin ampul olan bir kola paralel bağlanması durumunda ampulün ışık vermediği öğrenciler tarafından gözlemlendi. Bu duruma kısa devre dendiği öğretmen tarafından öğrencilere açıklanır.
13. Boş bir telin olması durumunda akımın direnç olan bir telden geçmek yerine boş telden geçmeyi tercih ettiği sonucuna öğrencilerin ulaşması sağlanır.
14. Öğrencilere “Anlatamadığım yer var mı?” diye sorulur. Gerekliyse tekrar anlatımın gerçekleştirilmesi yapılır.
15. Basit elektrik devreleri konusunda öğrencilerde öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamak için ders kitabındaki “Kendimizi Değerlendirelim” soruları ve öğrenci çalışma kitabında bulunan “Ünite Değerlendirme Soruları” öğrencilerle beraber cevaplanır.

D. SONUÇ BÖLÜMÜ

1. SON ÖZET

Seri ve paralel bağlı devrelerin birbirlerinden farklı avantaj ve dezavantajları vardır. Seri bağlı devrelerde devreye ampul eklenmesi ampul parlaklıklarını azaltırken, paralel bağlı devrelere ampul eklenmesi ampul parlaklıklarını değiştirmez. Bu nedenle günlük hayatta paralel bağlı devrelerin kullanımı daha uygundur. Seri bağlı devrelerde tek bir kol olduğu için tüm devre elemanlarından aynı akım değeri geçerken, paralel bağlı devrelerde ana kol, kollara ayrıldığından ana koldaki toplam akım diğer kollara ayrılır. Bu bilgiler sayesinde aklımızda var olan bazı soruları ve çevremizden gelen soruları cevaplayabileceğiz.

2. TEKRAR GÜDÜLEME

Bu derste öğrendiklerimizle ilgili OKS’de soru çıkabilir. Ayrıca bundan daha önemlisi günlük hayatımızda önemli yer tutan fiziksel olayların nasıl gerçekleştiğini öğreneceksiniz. Eğer bunları öğrenirseniz çevreye daha farklı bakmaya başlayacaksınız ve size sorulan tüm soruları yanıtlayabileceksiniz.

3. KAPANIŞ

Dikkat çekme bölümünde verilen iki örnek olay tekrar hatırlatılır. Öğrenciler olaylarla ilgili yorumlamalarını tekrar yapar ve sorulan sorulara cevap vermeleri sağlanır.

YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ KONTROL GRUBU GÜNLÜK DERS PLANI

A. BİÇİMSEL BÖLÜM

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Ünitenin Adı: Yaşamımızdaki Elektrik

Konu Adı: Elektrik Akımı Nedir?

Süre: 6 ders saati (1 saati öntest uygulamasına ayrılmıştır.)

Öğrenme–Öğretme Yöntem ve Stratejisi: Deney Yöntemiyle desteklenmiş Sunuş yolu ve Düz anlatım

Kaynak: MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı

Araç-Gereçler:

1. Güç kaynağı (Pil)
2. Pil Yatağı
3. Bağlantı kabloları
4. Ampul
5. Duy
6. Ampermetre
7. Voltmetre

KONUNUN ÖRÜNTÜSÜ

- Elektrik Devresinde Neler Oluyor?
- Yüklerin Yolculuğu
- Gerilim

ANA NOKTA

Bir elektrik devresinin tamamlanması için elektrikli aletle güç kaynağı arasında tek bir bağlantının olması yeterli değildir. Güç kaynağının (+) kutbunda var olan elektronlar kinetik enerjilerini birbirlerine aktararak güç kaynağının (-) kutbuna ulaşır ve devre tamamlanmış olur. Bir elektrik devresinin iş görebilmesi için nasıl tamamlanması gerektiği kavranmıştır.

YARDIMCI NOKTALAR

Bir elektrik devresinin düzgün olarak çalışabilmesi için tüm devre elemanlarının uygun şekilde birbirine bağlanması gerektiğini unutmayın. Var olan bir aksaklık tüm devreyi etkileyen sonuçlara neden olabilir.

Hedef 1: Elektrik devrelerindeki akım, gerilim ve direnç ilişkisi.

Davranışlar

1. Elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunun farkına varma.
2. Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade etme.
3. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark etme.
4. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterme.
5. Ampermetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterme.
6. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır ve akım biriminin amper olarak adlandırıldığını ifade etme.

7. Gerilimi, bir iletkenin iki ucu arasında akım oluşmasına neden olabilecek enerji farkının bir göstergesi olarak ifade etme.
8. Voltmetrenin devreye nasıl bağlanacağını devreyi kurarak gösterme.
9. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer ve gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade etme.
10. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfetme.
11. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade etme.
12. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade etme.

Öğrencilere derse geçmeden önce önbilgilerini ölçmek için ön test uygulanır.

B. GİRİŞ BÖLÜMÜ

1. DİKKAT ÇEKME

Öğrencilerin dikkatini çekmek için elektrik kazalarıyla ilgili bir gazete haberi okunur. Haberin sonunda buraya kadar anlatılanların neden bu şekilde gerçekleştiği öğrencilere sorulur. 20 saniye kadar beklenir. Süre sonunda söz almak isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Eğer istekli öğrenci yoksa arka ve orta sıralardan ikişer, önden bir öğrencinin soruya cevap vermesi istenir. Yanıtların hiçbirine doğru ya da yanlış gibi bir yorumda bulunulmaz. Soruyu ve yanıtları unutmamaları, dersin sonunda tekrar sorulacağı söylenir. Dersin sonunda soruyu yanıtlayabilecekleri söylenir.

Öğrencilere ayrıca elektrik tellerinde asılı duran kuşları niçin elektrik çarpmadığı sorulur. 20 saniye kadar beklenir. Süre sonunda söz almak isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Eğer istekli öğrenci yoksa arka ve orta sıralardan ikişer, önden bir öğrencinin soruya cevap vermesi istenir. Yanıtların hiçbirine doğru ya da yanlış gibi bir yorumda bulunulmaz. Soruyu ve yanıtları unutmamaları, dersin sonunda tekrar sorulacağı söylenir. Dersin sonunda soruyu yanıtlayabilecekleri söylenir.

2. GÜDÜLEME

Bu derste öğrendiklerimizle ilgili OKS' de soru çıkabilir. Ayrıca bundan daha önemlisi günlük hayatımızda önemli yer tutan fiziksel olayların nasıl gerçekleştiğini öğreneceksiniz. Eğer bunları öğrenirseniz çevreye daha farklı bakmaya başlayacaksınız ve size sorulan tüm soruları yanıtlayabileceksiniz.

3. GÖZDEN GEÇİRME

Bu derste elektrik akımının ne olduğunu, bir elektrik devresinin hangi elemanlardan oluştuğunu, basit bir elektrik devresinin nasıl çalıştığını öğreneceksiniz.

4. DERSE GEÇİŞ

Derse geçişte konunun başında var olan bazı temel kavramlardan öğrencilere bahsedilir. Temel kavramlar verildikten sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konu derinleştirilmeye çalışılır.

C. GELİŞTİRME BÖLÜMÜ

Etkinlikler

1. Öğrencilere elektrik akımı dendiğinde akıllarına ne geldiği, kendi ifadeleriyle nasıl tanımlayabilecekleri sorulur. Öğrenci düşünceleri toplanır. Öğretmen daha sonra kendisi tanımlamayı yapar.
2. Öğrencilere basit bir elektrik devresinde bulunan bir ampulün yanması için nasıl bir bağlantı düzeneğinin olması gerektiği sorulur ve öğrencilerin bu düzeneği çizmeleri istenir.

3. Daha sonra öğretmen öğrencilerin çizimlerini kontrol eder, ancak herhangi bir yorumda bulunmaz.
4. Öğrencilere çizimlerini yaptıkları elektrik devrelerinin onları doğru sonuca götürüp götürmediğini görmeleri için gerekli malzemeler verilerek aynı düzenekleri kurmaları istenir. Öğrenciler bu şekilde yargıya varırlar.
5. Öğretmen daha sonra öğrencilere bir elektrik devresinde ampulün yanması için nelerin gerekli olduğuyla ilgili açıklamaları yapar.
6. Öğrencilere “Anlatamadığım yer var mı?” diye sorulur. Gerekliyse tekrar anlatımın gerçekleştirilmesi yapılır.
7. Öğrencilerle birlikte ders kitabında bulunan hangi ampuller ışık verir etkinliği gerçekleştirilir.

ARA ÖZET

Öğretmen “Basit bir elektrik devresinin işlev görebilmesi için güç kaynağının iki kutbunun da ampulün bağlantı noktalarına bağlanması gerektiğini unutmayın. Tek bir kutba gerçekleştirilen bağlantı devrenin işlevsiz hale gelmesine neden olur.” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi elektrik devresinde neler oluyor? Ve yüklerin yolculuğunun bir devre içinde nasıl gerçekleştiğini anlatacağım. Anlatamadığım yer olursa söyleyin baştan anlatayım.” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

Etkinlikler

1. Öğrencilere “Basit bir elektrik devresinin işlev görmesi için neler olması gerektiğini öğrendik. Basit bir elektrik devresinde hangi devre elemanları vardır?” sorusu bunun ardından da “Direnc sizce nedir?” sorusu sorulur.
2. Öğrencilerden gelen cevaplar toplanır. Öğretmen, öğrencilerin söylediği durumları toplar ve genel bir çıkarımda bulunur.
3. Direnc kavramını anlatmak için bir grup öğrenci tahtaya çıkarılır. Öncelikle öğrencilerden birbirine yakın bir hat oluşturmaları istenir ve bir öğrencinin bu hattın içinden geçmeye çalışması söylenir. Daha sonra öğrenci grubu birbirinden biraz uzaklaşarak bir hat oluşturur ve bir öğrencinin yine bu hatta geçmeye çalışması istenir. Tüm öğrencilerden iki durum arasında kıyaslama yapmaları istenir.
4. Öğrencilere bir elektrik devresini bir duruma benzetmeleri istense neye benzetecekleri sorulur.
5. Öğrencilerden gelen cevapların birkaç tanesi alınır ve sınıfla ilgili genel bir yargıya varılır.
6. Daha sonra öğretmen elektrik devresinin bir su tesisatına benzetilebileceğini söyler ve hangi elemanın elektrik devresinde neye karşılık geldiğini açıklar.
7. Öğrencilere “ Daha önceki derslerde elektriks yüklerin + ve – yükler olduğunu öğrenmiştik. Elektrik devresinde bu yüklerin hareketi sizce nasıldır?” sorusunun öğrencilere sorulur.
8. Öğrencilerden gelen cevaplar toplanır ve ders kitabında elektrik akımının yönü ile ilgili verilen bölüm bir öğrenciye okutulur. Öğretmen daha sonra konuyla ilgili açıklamayı yapar.
9. Öğrenci çalışma kitabına bulunan “Elektrik Akımının Yönü” etkinliği yapılır.
10. Öğretmen öğrencilerine “ Elektrik devresinde bulunan ampulün yanmasından sonra elektrik akımında ne gibi değişimler olur?” sorusunu yöneltir.
11. Öğrencilerden gelen cevaplar alınır ve ampermetre ile akımın değişimiyle ilgili deney yapılır.
12. Yapılan deneyden yola çıkarak öğrenci çalışma kitabında bulunan “Elektrik Akımı” etkinliği yapılır.

13. Öğrencilerin elektrik akımının devre elemanlarından geçişi sırasında tüketilmediği sabit kaldığı sonucuna varmaları sağlanır. Konuyla ilgili öğretmen genel açıklamaları yapar.
14. Öğrenci çalışma kitabında bulunan “Kim Haklı?” etkinliği yapılır.

ARA ÖZET

Öğretmenin “Basit bir elektrik devresinde (-) yüklerin kinetik enerjilerini birbirlerine aktararak devreyi tamamladıkları aslında yüklerin değil yüklerde var olan enerjilerin aktarılması sayesinde devredeki akımın güç kaynağının diğer kutbuna (+) den (-) e bu şekilde aktarılır.” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi elektrik devrelerinde gerilimin ne olduğunu anlatacağım. Anlatamadığım yer olursa söyleyin baştan anlatayım.” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

Etkinlikler

1. Öğrencilere “Gerilim nedir?” diye sorulur.
2. Öğrencilerden gelen cevaplar toplanır. Öğretmen, öğrencilerin söylediği durumları toplar ve genel bir çıkarımda bulunur.
3. Öğretmen “Güç kaynağının iki ucu arasındaki enerji farkı gerilimdir.” demesi ve “Bu enerji farklılığının nasıl değiştirilebilir?” diye sorması.
4. Öğrencilerden gelen cevaplar değerlendirilir.
5. Öğrenci çalışma kitabında bulunan “Voltmetreyi Okuyalım” etkinliği yapılır.
6. Öğrencilere gerilim ve akım kavramlarının aynı mı farklı mı olduğu sorusu yöneltilir.
7. Öğrencilerin sorulan soruya verdikleri cevaplar doğrultusunda gruplar oluşturularak ders kitaplarında bulunan “Voltmetreyi Bağlayalım” etkinliğini yapmaları istenir.
8. Yapılan tasarımlar incelenir ve gerekli dönütler öğrencilere verilerek yapılan eksiklikler giderilmeye çalışılır.
9. Daha sonra öğrencilerin gerilim ve akım arasındaki ilişkiyi kavramaları için ders kitabında bulunan “Gerilim ve Akım Arasındaki İlişki” etkinliğini öğrenci gruplarının yapmaları sağlanır.
10. Ders kitabında yapılan etkinlikten sonra öğrenci çalışma kitabında bulunan “Gerilim – Akım Grafiği” etkinliği yapılır.
11. Varılan sonuç önce öğrenciler tarafından yorumlanır daha sonra konuyla ilgili genel açıklama öğretmen tarafından öğrencilere yapılır.
12. Konunun genel özeti niteliğinde olan öğrenci çalışma kitabındaki “Doğru Çıkış Hangisi?” etkinliği yapılarak öğrencilerin bilgileri tekrarlanır.

D. SONUÇ BÖLÜMÜ

1. SON ÖZET

Basit bir elektrik devresinin temel anlamda işleyiş göstermesi için güç kaynağı ve elektriksel alet arasındaki bağlantıların tam olarak yapılması gerekir. Elektrik devresinde hareket eden elektriksel yükler değil yüklerin sahip olmuş oldukları enerjilerin aktarılmasıdır. Bu dersimizde bunları öğrendik. Bu bilgiler sayesinde aklımızda var olan bazı soruları ve çevremizden gelen soruları cevaplayabileceğiz.

2. TEKRAR GÜDÜLEME

Bu derste öğrendiklerimizle ilgili OKS’de soru çıkabilir. Ayrıca bundan daha önemlisi günlük hayatımızda önemli yer tutan fiziksel olayların nasıl gerçekleştiğini öğreneceksiniz. Eğer bunları öğrenirseniz çevreye daha farklı bakmaya başlayacaksınız ve size sorulan tüm soruları yanıtlatabileceksiniz.

3. KAPANIŞ

Dikkat çekme bölümünde okunan gazete haberi tekrar okunur, ayrıca elektrik tellerinde duran kuşlara elektriğin niçin çarpmadığı sorulur. Öğrenciler gazete haberiyle ilgili yorumlamalarını tekrar yapar ve sorulan diğer soruya cevap vermeleri sağlanır.

A. BİÇİMSEL BÖLÜM

Dersin Adı: Fen ve Teknoloji

Sınıf: 7

Ünitenin Adı: Yaşamımızdaki Elektrik

Konu Adı: Seri ve Paralel Bağlama

Süre: 6 ders saati

Öğrenme–Öğretme Yöntem ve Stratejisi: Deney Yöntemiyle desteklenmiş Sunuş yolu ve Düz anlatım

Kaynak: MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı, MEB 7. sınıf Fen ve Teknoloji Çalışma Kitabı

Araç-Gereçler:

1. Güç kaynağı (Pil)
2. Pil Yatağı
3. Bağlantı kabloları
4. Ampul
5. Duy
6. Ampermetre
7. Voltmetre
8. Reosta
9. Anahtar

KONUNUN ÖRÜNTÜSÜ

- Seri Bağlama
- Paralel Bağlama
- Kısa Devre

ANA NOKTA

Bir elektrik devresinin seri ve paralel bağlanması devrelerde çeşitli değişikliklere neden olur.

YARDIMCI NOKTALAR

Bir elektrik devresinde seri ve paralel bağlanma şekillerinin akım, gerilim, direnç kavramlarında göstermiş olduğu değişikliklerin ne olduğunu farkına varacağız. Ayrıca kısa devre konusu da kavranmış olacaktır.

Hedef 1: Ampullerin (dirençlerin) bağlanma şekilleri.

Davranışlar

1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterme.
2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfetme.
3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizme.
4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark etme.
5. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark etme.
6. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark etme.
7. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirme.
8. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varma.

B. GİRİŞ BÖLÜMÜ

1. DİKKAT ÇEKME

Öğrencilerin dikkatini çekmek için günlük hayatta karşılarına çıkabilecek bir durum sunulur. Öğrencilerde bir mağazada alışveriş yaptıklarını düşünmeleri istenir. Alışverişe tam kendilerini kaptırdıkları sırada başlarının üstünde bulunan ampulün aniden patladığı söylenir. Ama bu ampulün patlaması diğer ampullerin patlamasına neden olmadığı için diğer ampuller ışık vermeye devam ederler ve onlarda keyifli alışverişlerine devam ederler. Öğrencilere bir ampulün patlamasının elektrik akımının geçişini engeller mi sorusu yöneltilir. Alınan cevaplara göre niye diğer ampullerin ışık vermeye devam ettiği sorusu sorulur. 20 saniye kadar beklenir. Süre sonunda söz almak isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Eğer istekli öğrenci yoksa arka ve orta sıralardan ikişer, önden bir öğrencinin soruya cevap vermesi istenir. Yanıtların hiçbirine doğru ya da yanlış gibi bir yorumda bulunulmaz.

Paralel bağlı devrelerle ilgili verilen bu durumdan sonra seri bağlı devrelerle ilgili bir durum daha sunulur. Bu durumda yılbaşında evde bulunan ağacı süslemek için bir kabloya çok sayıda renkli ampulü dizen Derin'den bahsedilir. Derin ağaca bu renkli ampullerin bulunduğu kabloyu sarmıştır ve yaptığı muhteşem yılbaşı ağacına hayranlıkla bakmıştır. Artık yılbaşı ağacının renkli ampullerle yanıp sönmeye başladığını düşünmektedir. Derin ampullerin bulunduğu kablunun fişini prize takar ve ampuller görsel bir şölen gibi yanıp sönmeye başlar. Tam annesini yılbaşı ağacını göstermek için mutfaktan çağırmaya gidecekken bir ampul patlar ve tüm ampullerin söndüğünü görür. Sonrasında ampulleri kontrol ettiğinde sadece bir ampulün patlamış olduğunu görür ama diğer ampullerin neden söndüğünü bir türlü anlayamaz. Annesine gidip bu durumun neden olduğunu sorar. Sizce annesi Derin'e ne cevap vermiş olabilir? 20 saniye kadar beklenir. Süre sonunda söz almak isteyen öğrencilere söz hakkı verilir. Eğer istekli öğrenci yoksa arka ve orta sıralardan ikişer, önden bir öğrencinin soruya cevap vermesi istenir. Yanıtların hiçbirine doğru ya da yanlış gibi bir yorumda bulunulmaz. Dersin sonunda soruyu yanıtlayabilecekleri söylenir. Soruyu ve yanıtları unutmamaları, dersin sonunda sorunun tekrar sorulacağı söylenir.

2. GÜDÜLEME

Bu derste öğrendiklerimizle ilgili OKS'de soru çıkabilir. Ayrıca bundan daha önemlisi günlük hayatımızda önemli yer tutan elektriksel olayların nasıl gerçekleştiğini öğreneceksiniz. Eğer bunları öğrenirseniz çevreye daha farklı bakmaya başlayacaksınız ve size sorulan tüm soruları yanıtlayabileceksiniz.

3. GÖZDEN GEÇİRME

Bu derste seri ve paralel bağlı devreleri, bu devrelerin sağladığı avantaj ve dezavantajları ayrıca kısa devre kavramının ne olduğunu öğreneceksiniz.

4. DERSE GEÇİŞ

Derse geçişte konunun başında var olan bazı temel kavramlardan öğrencilere bahsedilir. Temel kavramlar verildikten sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konu derinleştirilmeye çalışılır.

C. GELİŞTİRME BÖLÜMÜ

Etkinlikler

1. Devre çeşitleriyle ilgili bilgi vermeden önce ders kitabında bulunan "Ampulleri Farklı Bağlayalım" etkinliği öğrenciler gruplara ayrılarak gerçekleştirilir. Bu etkinlikten elde edilen tüm veriler grup elemanları tarafından kaydedilir.
2. Öğrencilerin farklı devrelerle gerçekleştirdiği bu etkinlik sonrasında onlara yaptıkları deneylerden elde ettikleri sonuçlarla ilgili sorular sorulur.
3. Öğrencilere yaptıkları etkinlikte kullandıkları devrelerin seri bağlı devre ve paralel bağlı devreler olduğu söylenir. Hangi devrenin seri bağlı devre olabileceği sorulur.

Gelen cevaplara göre o düzende diğer düzeneğe göre ne gibi farklılıkların meydana geldiği sorulur.

4. Öğrencilerden gelen cevaplar alınır. Daha sonrasında seri bağlı devrelerin özellikleriyle ilgili öğrencilere gerekli açıklamalar yapılır.
5. Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmek için öğrenci çalışma kitabında bulunan “Seri Bağlı Ampuller” ve “Elektrik Devreleri” etkinliği gerçekleştirilir.
6. Öğrenciler yapılan bu etkinlikler ile seri bağlı devrelere ampul eklenmesinin devrede ne gibi değişimlere yol açacağını kavrarlar.
7. Öğrencilere “Anlatamadığım yer var mı?” diye sorulur. Gerekliyse tekrar anlatımın gerçekleştirilmesi yapılır.

ARA ÖZET

Öğretmen “Seri bağlı elektrik devrelerinin günlük hayatta kullanımı çok kullanışlı değildir. Çünkü devrede bulunan bir ampulün arızalanması diğer ampullerden akım geçişini engeller dolayısıyla devre işleyemez hale gelir. Seri bağlı devrelerde devreye ampul gibi direnç eklenmesi devredeki eşdeğer direnci artırır ve ampullerin parlaklığının azalmasına neden olur. Bu devrelerde tüm ampullerden aynı akımın geçtiği gözlenir” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi paralel bağlı devreleri anlatacağım. Anlatamadığım yer olursa söyleyin baştan anlatayım.” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

Etkinlikler

1. Öğrencilere yaptıkları “Ampulleri Farklı bağlayalım” etkinliğinde kullandıkları devrelerin seri bağlı devre ve paralel bağlı devreler olduğu söylenmişti. Hangi devrenin paralel bağlı devre olabileceği sorulur. Gelen cevaplara göre o düzende diğer düzeneğe göre ne gibi farklılıkların meydana geldiği sorulur.
2. Öğrencilerden gelen cevaplar alınır. Daha sonrasında paralel bağlı devrelerin özellikleriyle ilgili öğrencilere gerekli açıklamalar yapılır.
3. Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmek için öğrenci çalışma kitabında bulunan “Paralel Bağlı Ampuller” etkinliği gerçekleştirilir.
4. Öğrencilerin paralel bağlı devrelerde farklı kollardaki akım değerinin nasıl değiştiğini anlamaları için öncelikle öğrenci çalışma kitabında bulunan “Ampermetreler” etkinliği yapılır.
5. Öğrenciler bu etkinlikten elde ettikleri fikirler ile ders kitabında bulunan “Paralel Kollardaki Akım” etkinliğini gerçekleştirirler. Elde ettikleri verileri kaydedirler.
6. Yapılan bu etkinlikler sonucunda öğrenciler paralel kollardaki akımın ana koldaki akımdan farklı olduğu sonucuna varırlar.
7. Öğrencilere “Anlatamadığım yer var mı?” diye sorulur. Gerekliyse tekrar anlatımın gerçekleştirilmesi yapılır.

ARA ÖZET

Öğretmenin “Paralel bağlı elektrik devrelerinin günlük hayatta kullanımı kullanışlıdır. Çünkü devrede bulunan bir ampulün arızalanması diğer ampullerden akım geçişini engellemez dolayısıyla devre işleyişini sürdürür. Paralel bağlı devrelerde devreye ampul gibi direnç eklenmesi devredeki eşdeğer direnci azaltır. Kollardaki direnç değerleriyle orantılı olarak kollara ayrılan akım değerleri de farklılaşır ve ampullerin parlaklığının değişmemesini sağlar.” demesi.

ARA GEÇİŞ

Öğretmenin “Şimdi kısa devre durumunu anlatacağım. Anlatamadığım yer olursa söyleyin baştan anlatayım.” demesi. Öğrenciler dinlemeye hazır duruma getirilir ve sonra aşağıdaki etkinliklerle beraber konunun derinleştirilmeye çalışılması sağlanır.

Etkinlikler

1. Öğrenci çalışma kitabında bulunan “Devreye Neler Oluyor?” etkinliğindeki devre öğrenciler tarafından kurulur.
2. Kurulan devreye göre etkinlikte yer alan sorular öğrenciler tarafından cevaplanır.
3. Devrede direnç elemanının olmadığı boş telin, ampul olan bir kola paralel bağlanması durumunda ampulün ışık vermediği öğrenciler tarafından gözlemlenir. Bu duruma kısa devre dendiği öğretmen tarafından öğrencilere açıklanır.
4. Boş bir telin olması durumunda akımın direnç olan bir telden geçmek yerine boş telden geçmeyi tercih ettiği sonucuna öğrencilerin ulaşması sağlanır.
5. Öğrencilere “Anlatamadığım yer var mı?” diye sorulur. Gerekliyse tekrar anlatımın gerçekleştirilmesi yapılır.
6. Basit elektrik devreleri konusunda öğrencilerde öğrendikleri bilgilerin kalıcılığını sağlamak için ders kitabındaki “Kendimizi Değerlendirelim” soruları ve öğrenci çalışma kitabında bulunan “Ünite Değerlendirme Soruları” öğrencilerle beraber cevaplanır.

D. SONUÇ BÖLÜMÜ

1. SON ÖZET

Seri ve paralel bağlı devrelerin birbirlerinden farklı avantaj ve dezavantajları vardır. Seri bağlı devrelerde devreye ampul eklenmesi ampul parlaklıklarını azaltırken, paralel bağlı devrelere ampul eklenmesi ampul parlaklıklarını değiştirmez. Bu nedenle günlük hayatta paralel bağlı devrelerin kullanımı daha uygundur. Seri bağlı devrelerde tek bir kol olduğu için tüm devre elemanlarından aynı akım değeri geçerken, paralel bağlı devrelerde ana kol, kollara ayrıldığından ana koldaki toplam akım diğer kollara ayrılır. Bu bilgiler sayesinde aklımızda var olan bazı soruları ve çevremizden gelen soruları cevaplayabileceğiz.

2. TEKRAR GÜDÜLEME

Bu derste öğrendiklerimizle ilgili OKS’ de soru çıkabilir. Ayrıca bundan daha önemlisi günlük hayatımızda önemli yer tutan fiziksel olayların nasıl gerçekleştiğini öğreneceksiniz. Eğer bunları öğrenirseniz çevreye daha farklı bakmaya başlayacaksınız ve size sorulan tüm soruları yanıtlayabileceksiniz.

3. KAPANIŞ

Dikkat çekme bölümünde verilen iki örnek olay tekrar hatırlatılır. Öğrenciler olaylarla ilgili yorumlamalarını tekrar yaparlar ve öğrencilerin sorulan sorulara cevap vermeleri sağlanır.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Nur ATILĞANLAR
Doğum Yeri	Balıkesir/Bandırma
Doğum Yılı	1987
Medeni Hali	Evli

Eğitim ve Akademik Durumu

Lise	Şehit Mehmet Gönenç Lisesi (YDAL)	2001-2005
Lisans	Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği	2005-2009
İş Deneyimi	Kilis Musabeyli Hüseyinoğlu Ortaokulu, Öğretmen	2012-devam
Yabancı Dil	İngilizce (2009 ÜDS-63,75)	
E-posta	nuruyanik87@gmail.com	