

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI**  
**EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**  
**FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK AKIMI**  
**KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE**  
**KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan**  
**Sema ERTAŞ**

**ANKARA – 2013**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI**  
**EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**  
**FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK AKIMI**  
**KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE**  
**KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sema ERTAŞ**

**Danışman: Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ**

**KASIM-2013**

Sema ERTAŞ  
Kasım, 2013

10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK AKIMI KONUSUNDAKI  
KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE  
KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN ETKİSİ

## JÜRİ ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ' in danışmanlığında Sema ERTAŞ tarafından hazırlanan 10. Sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine kavramsal değişim metinlerinin etkisi başlıklı tezi 22.11.2013 tarihinde, jürimiz tarafından, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı	İmza
Başkan: Prof. Dr. Salih ATEŞ	.....
Üye (Tez Danışmanı): Prof.Dr. Bilal GÜNEŞ	.....
Üye : Prof. Dr. Musa SARI	.....

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmada, bana her turlü desteği sağlayan, deneyim ve bilgileri ile bana ışık tutan ve hiçbir Şekilde yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ' e teőekkürü bir borę bilirim.

Bugünlere gelmemi sağlayan, aldığım her kararın daima arkasında olan, destekleri ile her zaman kendimi güçlü hissettiren Babam, Annem'e ve Abim 'e sonsuz teşekkür ederim.

Yoğun ęalıŐma temposuna rağmen daima bana destek ve yardımcı olan, beni cesaretlendiren eŐim Dr. İzzettin ERTAŞ' a ve varlığı ile beni hayata bağlayan, bana neŐe katan kızım Zeynep' e teşekkür ederim.

Sema ERTAŞ

KASIM 2013

## ÖZET

### 10.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ELEKTRİK AKIMI KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ GİDERİLMESİNE KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİNİN ETKİSİ

ERTAŞ, Sema  
Yüksek Lisans, Fizik Eğitimi Bilim Dalı  
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ  
Kasım 2013, 77 sayfa

Bu çalışmada, kavramsal değişim metnlerinin, kavram yanılığlarının giderilmesine etkisi araştırılmıştır.

Araştırmanın örneklemini Konya il merkezinde bulunan genel liselerde 2012-2013 öğretim yılının ikinci döneminde öğrenim gören 249 kız ve 222 erkek öğrenci, toplam 471 orta öğretim 10. Sınıf (15-16 yaş) öğrencisi oluşturmuştur.

Çalışmada veri toplama aracı olarak Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT) kullanılmıştır. BEDTT yardımı ile öğrencilerde var olan kavram yanılığları dâhilinde kavramsal değişim metinleri hazırlanmıştır. Hazırlanan kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra BEDTT son test olarak uygulanmıştır.

Ön test ve son test sonuçları incelendiğinde, kavram yanılığlarının giderilmesine kavramsal değişim metnlerinin etkili olduğu görülmüştür

2013-77 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Kavramsal değişim metinleri, fizik öğretimi, kavram yanılığsı, öğrenci başarısı.

## ABSTRACT

### ELECTRIC CURRENT ON 10TH GRADE STUDENTS EFFECTS OF CONCEPTUAL CHANGE REMOVING MISCONCEPTIONS TEXTS

Sema ERTAŞ

Gazi University

M.S., Department of Secondary Science and Mathematics Education

Supervisor: Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ

In this study, the effects of conceptual change texts, on eliminate of misconceptions in simple electrical circuits, were investigated.

Randomized sample of the research method, as determined by the general high schools located in the center of Konya 2012-2013 school year, 249 female and 222 male students studying in the second period, a total of 471 secondary education 10 Class (15-16 years) consisted of students.

Simple Electrical Circuits Subject Test (SECDT) as a means of collecting data in this study were used. With the help of BEDTT misconceptions among students within the two existing conceptual change texts were prepared. After treatment with conceptual change texts prepared lessons BEDTT final test was administered.

The results obtained are analyzed, to remove misconceptions have been effective in the conceptual change texts.

2013, 77 page

**Keywords:** Conceptual change texts, physical education, misconception, student achievement.

## **İÇİNDEKİLER**

<b>JÜRİ ÜYELERİ İMZA SAYFASI</b>	iv
<b>TEŞEKKÜR</b>	v
<b>ÖZET</b>	vi
<b>ABSTRACT</b>	vii
<b>İÇİNDEKİLER</b>	viii
<b>TABLolar LİSTESİ</b>	x
<b>GRAFİK LİSTESİ</b>	xi
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b>	xii
<b>1.GİRİŞ</b>	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Problem Cümlesi	3
1.3. Amaç	4
1.4. Araştırmanın Önemi	4
1.5. Sınırlıklar	4
1.6. Varsayımlar	5
1.7. Tanımlar	5
1.7.1. Kavram Nedir?	5
1.7.2. Kavram Yanılgısı Nedir?	7
1.7.3. Elektrik konusundaki kavram yanılgıları	7
1.7.4. Kavram Yanılgılarının Tespit Edilme Yöntemleri	9
1.7.5. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi	12



<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE</b>	19
<b>3.YÖNTEM</b>	28
3.1. Araştırma Modeli	28
3.2. Uygulama	33
3.3. Evren ve Örneklem	34
3.4. Veri Toplama Tekniği	34
3.4.1. Çalışmada Kullanılan Kavram Testi	34
3.4.2.Verilerin Analizi	36
<b>4. BULGULAR ve YORUM</b>	37
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	51
5.1. Öneriler	52
<b>6. KAYNAKÇA</b>	53
<b>EKLER</b>	60

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo 3.1:</b>	Deneysel Yöntem	28
<b>Tablo 3.2:</b>	Uygulama Yapılan Okullar ve Öğrenci Sayısı	29
<b>Tablo 3.3:</b>	Kavram Yanılgıları Belirtke Tablosu	30
<b>Tablo 3.4:</b>	Kavramsal Değişim Metinleri Belirtke Tablosu	33
<b>Tablo 3.5:</b>	BEDTT'nin Başarı Testine Göre Güvenilirlik Değeri	35
<b>Tablo 3.6:</b>	BEDTT' nin Kavram Yanılgılarına Göre Güvenilirlik Değeri.	36
<b>Tablo 4.1:</b>	Başarı Testine Ait Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik Endeksleri	37
<b>Tablo 4.2:</b>	Başarı (Ön Test) Testine Ait Faktör Analizi	38
<b>Tablo 4.3:</b>	BEDTT' nin Boyutlarının İçeriği	39
<b>Tablo 4.4:</b>	Kavram Yanılgıları Madde Analizi Ayırt Edicilik	40
<b>Tablo 4.5:</b>	Kavram Yanılgılarına Sahip Öğrencilerin Dağılımı	41
<b>Tablo 4.6:</b>	Normallik Tablosu	49
<b>Tablo 4.7:</b>	Wilcoxon İlişkili Örneklem Testi.	50

## GRAFİKLER LİSTESİ

<b>Grafik 1:</b>	Ön testlere ait histogram eğrisi	48
<b>Grafik 2:</b>	Son testlere ait histogram eğrisi	48

## KISALTMALAR

SPSS	Statistical Package for Social Sciences
BEDTT	Basit Elektrik Devreleri Tamı Testi.
f	Frekans
N	Veri Sayısı
S	Standart Sapma
X	Aritmetik Ortalama
P	Anlamlılık Değeri
%	Yüzde

## 1. GİRİŞ

Günlük yaşantımızda sıklıkla kullandığımız fen bilimleri terimleri, bize fen bilimlerinde yer alan temel kavramları bildiğimizi düşündürmektedir. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde doğru kabul ettiğimiz, doğruluğuna inandığımız birçok kavram aslında kavramın gerçek anlamı ile ilişkili değildir (Sönmez ve ark, 2001). Kavram yanlışları olarak bilinen, ilmi gerçekler ve düşüncelerle bağdaşmayan bu bilgiler anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi engellemekte, öğretim yöntemlerinin yeterliliğini bir kez daha düşündürmektedir.

Piaget'e (1972) göre kavram yanlışları bir yapı gibidir ve birbiri üzerine eklenir. Kavram yanlışları bilgi eksikliğinden oluşan bir boşluk gibi başlar ve bu boşluk öğrencilerin sahip oldukları bilimsel olmayan bilgiler ve yaşanan deneyimler ile rastgele dolar. Öğrenciler tarafından bu şekilde elde edilen bilgiler bir yere kadar başarılı olabilir ancak bir noktadan sonra bu olay öğrencilerde kavram yanlışlığı olarak ortaya çıkar (Yıldırım, 2008).

Öğrenciler tarafından yapılan her yanlış, yanlış kavrama olarak değerlendirilmemelidir. Yanlış ve yanlış kavrama terimleri, birbirinden tamamen farklı anlamlar içermektedir. Öğrenciler genellikle yanlış kavramalara kuvvetlice ısrarla ve inatla bağlı kalma eğilimindedirler. Onlardan kolaylıkla vazgeçemezler. Bundan dolayı yanlış kavramalar, öğrencilerin kendileri tarafından kabul edilen bir kavramla açıklandığı zaman farkına vardıkları "yanlış"lardan ayrılır (Schmidt, H.J, 1997).

Öğrencilerin ve öğretmenlerin kavram yanlışlarının varlığından haberdar olmayışı ve giderme konusunda geleneksel öğretim yöntemlerinin yetersiz oluşundan dolayı, kavram yanlışlarını yok etmek zordur. Kavram yanlışları yok edilmeden ise yeni bir bilgi öğrenmek çok daha zordur (Kaptan, F.ve Korkmaz, H. 2001).

Öncelikle öğrencilerde var olan kavram yanlışları belirlenmeli ve bu kavram yanlışlarını gidermeye uygun yöntem ve teknikler ile ders işlenmelidir. Böylelikle yeni bilginin öğrenilmesi kolaylaşacaktır (Wandersee J. H, 1985).

Geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine, öğrenci merkezli öğretim yöntemleri kullanılarak yani öğrencinin öğrenme esnasında aktif olduğu öğrenme yöntemleri ile öğrencilerde ezbere dayalı öğrenme yerine kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlanmış olur.

Kalıcı ve anlamlı öğrenmeye de öncesinde mevcut olan kavram yanlışlığının giderilmesi ile başlanmalıdır. Kavram yanlışlığının giderilmesi için ise öncelikle var olan kavram yanlışlıkları belirlenmelidir (Koray ve Bal, 2002).

Yeni bilgilerin öğrenilmesinde güçlük yaşıyorsa, bireylerde kavram yanlışlarının varlığından şüphe edilebilir. Bu öğrenme güçlüğünü ortadan kaldırmak için var olan kavram yanlışlıkları belirlenmelidir. Bu kavram yanlışlıkları belirlenirken, kavram yanlışlarının sebepleri de belirlenirse, kavram yanlışlığını giderme kolaylaşacaktır. Kavram yanlışlığının giderilmesi ise yeni bilginin öğrenilmesi için ortam hazırlayacaktır.

### **Kavramsal Değişim Yaklaşımı**

Kavramsal değişim, öğrenenin yeni öğrendiği bilgi ile mevcut bilgisini anlamlandırabildiği iki bilgi arasında bağ kurabildiği, gerektiğinde mevcut bilgisini değiştirebildiği öğrenenin aktif olduğu bir yaklaşımdır.

Piaget'e (1972) göre kavramsal değişimde; öğrenilmiş yeni bir bilgi özümsemeli yani gerektiği yerde kullanılmalıdır. Ezbere dayalı yöntemde olduğu gibi bilgi sadece o an ezberlenilip sonradan unutulmamalıdır. Mevcut bilgi ile kıyaslanabilmeli, eğer mevcut bilgi yetersiz ise gerektiğinde yeni bilgi ile değiştirilmeli ve yeni bilgi ile mevcut bilgi anlamlandırılabilir (Khawaldeh ve Olaimat, 2010).

Kavramsal değişim yaklaşımına göre, öğrenen kendisinde var olan bilginin yetersizliğinden rahatsız olmalıdır. Bu rahatsızlığın yanı sıra bu bilgiyi değiştirmeye açık olmalıdır. Bu da ancak yeni bilginin akla, mantığa uygun, pratik, uygulanabilir ve net olması ile sağlanabilir. Bu şekilde öğrenen mevcut bilgisini değiştirmeye daha az dirençli olacaktır (Posner ve ark, 1982).

Smith ve arkadaşları (1993) kavram yanlışlıklarını gidermede kullanılan kavramsal değişim yaklaşımını uygularken bir düzen içinde uygulanmasının yararlı olacağını öne sürmüşlerdir.

Kavramsal değişim yaklaşımlarından sıklıkla kullanılan ve olumlu sonuçlar alınan yöntemlerden biri kavramsal değişim metinleridir. Kavramsal değişim, Posner ve arkadaşları tarafından 1982 yılında kavram yanlışlıklarını belirlemek ve bu kavram yanlışlıklarını gidermek amacıyla öne sürülmüştür. Kavramsal değişim metni 4 basamaktan oluşmaktadır.

Bunları şöyle sıralayabiliriz:

- 1 Hoşnutsuzluk (dissatisfaction)
2. Anlaşılabilirlik (intelligibility)

### 3.Mantıklılık (plausibility)

### 4.Verimlilik (fruitfulness)

Kalıcı bir öğrenme sağlanabilmesi için, öğrencilerin zihinleri serbest bırakılmalıdır. Bu da öğrencileri soru sormaya, araştırmaya, incelemeye, uygulamaya yönlendirilerek sağlanabilir. Aksi halde hazır bilginin öğrenciye verilmesi öğrenciyi düşünmeden, araştırmadan, sorgulamadan verilen bilgiyi almaya yöneltir. Bu alınan bilgi ise kalıcı değildir, bu durumda öğrenci eski bilgileri ile ilişkilendirme, yeni bilgiyi organize etme yetisine sahip olamayacaktır (Dykstra, Boyle ve Monarch, 1992).

Öğrencilerde var olan öğrenme zorluğu, yanlış öğrenmeye sebep olabilir. Yanlış öğrenme ise, bir terimin ya da kavramın bilimsel yani gerçek anlamının dışında öğrenilmesidir. Bu yanlış öğrenme, ileride sahip olunacak bilgiye de yanlış bir temel oluşturacaktır. Yani doğru bilginin oluşmasını engelleyecektir. Bu yanlış öğrenme düzeltilmezse, üzerine yeni yanlışlar koyularak bir zincir şeklinde devam edecektir.

Böylece, kavram yanlışları ortaya çıkar. Bu durumların önüne geçmek için, yeni bir bilgi öğretilmeden var olan kavram yanlışları ortaya çıkarılmalı, varsa bu yanlışlar uygun öğrenme yöntemleri ile giderilmeli, yeni bilgi oluşturulurken öğrenen cesaretlendirilip öğrenmeye dâhil edilmelidir.

## 1.1. Problem Durumu

Elektrik akımı ile ilgili konular öğrencilerin günlük yaşamda sıkça karşılaştıkları bir konu olmasına rağmen öğrenciler tarafından tam olarak kavranamamakta ve öğrenciler bu konuda çok fazla kavram yanlışlığına sahip olmaktadır. Öğrenciler kavramları tam olarak öğrenemedikleri için dersi anlayamamakta derste zorlanmakta, okul başarıları düşmekte ve dersi sevmemektedirler.

## 1.2. Problem Cümlesi

10. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine kavramsal değişim metinlerinin etkisi var mıdır?

### **1.3. Amaç**

Bu çalışmada 10.sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye yönelik kavramsal değişim metni hazırlanarak öğrencilerin kavram yanlışlığını gidermek amaçlanmıştır.

### **1.4. Araştırmanın Önemi**

Yapılan literatür taraması sonuçlarına göre; yeni bilginin öğrenilebilmesi için öncelikle öğrencide mevcut olan bilgi belirlenmelidir. Varsa kavram yanlışları giderilmeli, daha sonra yeni bilginin öğrenilmesine geçilmelidir. Kavram yanlışlarını gidermek için kavram ağı, analogiler, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri vs. kullanılabilir.

Bu çalışmada kavram yanlışları giderilmek için kavramsal değişim metinleri kullanılmıştır. Kavramsal değişim sürecinde öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimi önemli olduğundan özellikle kalabalık sınıflarda kavramsal değişimin meydana getirilmesinde ve öğrencilerin kendi kavramlarını yapılandırmasında kavramsal değişim metinlerinin daha etkili olduğu ve öğretimi daha kolay hale getirdiği belirtilmektedir. Ayrıca kavramsal değişim metinlerinin öğrenci sayısının az olduğu küçük sınıflarda da uygulanması, kavramsal değişimin gerçekleşmesinde ve öğretimin zenginleştirilmesinde öğretmene yardımcı olabilmektedir (Aydın, 2007).

### **1.5. Sınırlıklar**

- 1) Bu çalışmada kavram yanlışları öğrencilerin 3 aşamalı teste verdikleri cevaplarla sınırlandırılmıştır.
- 2) Araştırma, öğrencilere kavramsal değişim metni yöntemine dayalı ders içeriklerinin uygulanması ile sınırlandırılmıştır.



## 1.6. Varsayımlar

Bu araştırmada test edilmek istenen varsayımlar aşağıdaki gibidir;

1). Ölçme aracının kapsam geçerliliğı için uzman görüşlerinin yeterli olduğı kabul edilmiştir.

2). Araştırmada kullanılan tanı testi öğrencilerin konuyla ilgili fikirlerini ortaya koymalarında yeterli olduğı varsayılmıştır.

3). Ön ve son testin uygulanması aşamalarına katılan tüm öğrenciler dışarıdan herhangi bir etki olmaksızın kendi fikirlerini ortaya koymuşlardır ve o an içinde buldukları psikolojik durumları verdikleri yanıtları etkilememiştir.

4). Ön ve son test uygulanması aşamalarına katılan öğrencilerin tümü, ortam koşullarından eşit şekilde etkilenmişlerdir.

## 1.7. Tanımlar

### 1.7.1. Kavram Nedir?

Kavram, benzer nesnelere, insanları, olayları, fikirleri, süreçleri gruplamada kullanılan bir kategoridir (Senemoğlu, 2003).

Bilimde evrensel düzeyde tanımlanan kavramlar, insanlar arasında etkileşimi sağlayan, ilkelere temel oluşturan ve ilgili olduğı alandaki sorunları çözümüne yardımcı olan, sözcüklerle ifade edilen önemli bir öğrenme aracıdır (Ülgen, 2004).

Kavramlar; bizi ayrıntılardan kurtararak çevremizdeki olay ve nesnelere daha kolay tanımamıza ve anlamamıza yardım ederler. İnsanlar arasındaki iletişimi kolaylaştırırlar. Bilgilerin sistematik olarak örgütlenmesini sağlar ve sürekli olarak benzerlikler kurup bilgi sistemimizi genişletmemizi sağlarlar. Bu nedenlerden dolayı kavramlar, öğrenmenin vazgeçilmez elemanlarıdır (Yıldız, 2001).

Kavramlar soyut düşünce birimleri olup, zihinde yapılandırılmaktadırlar. Kavramlar bireyin zihninde sadece öğrenme ortamında öğretmenler tarafından sunulan bilgiler vasıtasıyla oluşturulmaz. Öğrencilerin öğrenme ortamına gelmeden çevrelerinde meydana gelen olayları yorumlamalarına ve çevrelerinde bulunan diğer bireylerle etkileşim içerisinde bulunmalarına bağılı olarak da oluşturulabilmektedirler. Öğrenci,

çevresindeki kişilerle etkileşim içerisinde bulunmak suretiyle de kavramları yapılandırabilmektedir (Dilber, 2006).

Gelişmiş ülkelerde fen derslerinin öğretimi artık konu öğretiminden kavram öğretimine doğru yöneldiği bilinmektedir (Azar, 2001). Fen bilimlerinde, özellikle fizikte bazı kavramlar soyut olduğu için, öğrenciler tarafından ancak somut deneyler veya materyaller kullanılması ile anlaşılabilir. Bunun için öncelikle fiziksel olaylara güncel açıklamalar getirmek ve fen bilimlerine katkıda bulunmak için temel kavramların derinlemesine irdelenmesi gerekmektedir (Azar, 2001).

Çepni, (1993) ,kavram öğretirken geleneksel yöntemin yetersizliğini şu şekilde anlatmıştır. Geleneksel yöntemde kavrama ait tanımlar verilerek kavramın öğretilmesi hedeflenir. Oysa soyut birçok kavram sadece tanımlar yardımı ile öğrenilemez. Bunun yanı sıra somut birçok kavramın da net bir tanımının olmayışı, bu kavramların öğrenilmesini zorlaştırmaktadır.

Geleneksel öğretim yöntemi, soru-cevap, gösterip yaptırma, beyin fırtınası, drama, örnek olay incelemesi, tartışma, gezi-gözlem v.b anlatım yöntemlerini de içermesine rağmen öğretmenler tarafından genellikle sadece düz anlatım yöntemi kullanılmaktadır. Öğrencilerde fizik konularında kalıcı ve etkili bir öğrenmenin sağlanması için yalnızca düz anlatım yönteminden kaçınılarak öğretim yöntemi zenginleştirilmelidir.

Ayrıca kalıcı ve etkili öğrenme için öğretmen tarafından öğrencilerin kavramları iyi anlamaları, kavramları zihinlerinde yapılandırmaları ve diğer kavramlarla ilişkilerini doğru kurmaları sağlanmalıdır.

Dört büyük eğitimciden biri olarak anılan Piaget, (1972); Bruner, (1961); Gagne, (1974) ve Ausebel (1966)'in de kavram öğretimine büyük önem verdiği görülmektedir:

Piaget, (1972) çocukların mantık ve düşünme tarzlarının yetişkinlerden daha farklı olduğunu ortaya koymuştur. İnsan zekâsının biyolojik adaptasyona paralel bir değişim göstereceği tezi üzerinde durmuştur.

Bruner, (1961) kavramların iyi anlaşılmasına önem vermiş ve 'Kavram Öğretimi' modelini ortaya koymuştur.

Gagne (1974)' e göre öğrenme birçok basamaktan oluşmaktadır ve bunların arasında 'Kavram Öğrenme' basamağı da vardır.

Ausebel (1961)'e göre anlamlı öğrenme, yeni öğrenilen bilgilerin mevcut bilgilerle anlamlandırılması ve aralarında bağ kurulması ile gerçekleşebilir.

### **1.7.2. Kavram Yanılgısı Nedir?**

Kavram yanılgıları, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından, gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanmaktadır (Karakuyu Y ve ark.(2009). Başka bir tanıma göre, bir kişinin kavramı anladığı şeklin, ortaklaşa kabul edilen bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi şeklinde ifade edilebilir (Stepans, 1996).

Bilişsel gelişimin öğrenme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, kişideki bilişsel yapının, yeni durum ve mekânlara uyum sağlamada etkisi olduğunu göstermektedir (Gedik, Ertepinar ve Geban, 2002).

Bloom'a (1979) göre; öğretmen, kaliteli eğitim verse bile en etkili öğretim yöntemleri kullanılsa bile mevcut ünitenin zorunlu kıldığı bilişsel giriş davranışlarındaki eksikler giderilmezse tam öğrenme gerçekleşmez. Bu davranış eksikleri ise özel ders yardımı ile giderilebilir.

Öğrenmenin temelini kişide var olan bilgiler oluşturmaktadır. Bu bilgiler, aynı ailenin yetiştirdiği kardeşlerde, aynı eğitimi almış kişilerde bile farklılık gösterebilir. Yani bilginin edinilmesinde, saklanmasında, kullanılmasında kişiden kişiye göre farklılıklar olabilir.

Kavram yanılgılarının sebepleri arasında öğrencinin önyargısı, temelde mevcut olan yanlış öğrenmeleri; öğretmenin öğrenciyi pasif kıldığı öğretim yöntemleri tercih etmesi, bilgi eksikliği; ders kitaplarının ise tek düze konu anlatımı içermesi, yalın ve akıcı bir dile sahip olmayışı gösterilebilir.

Sonuç olarak kavram yanılgısı; bireyin zihninde bilimsellikten uzak olarak yapılanan oluşumlar olarak özetlenebilir.

### **1.7.3 Elektrik konusundaki kavram yanılgıları**

Literatür taraması ile öğrencilerdeki elektrik konusundaki kavram yanılgılarının aşağıdaki modeller altında toplanabileceği görülmüştür.

**Güç Çeken Akım Modelleri:** Öğrenciler pil ve lamba arasında ki tek bir telin lambayı yakmak için yeterli olduğunu düşünmektedirler. Yani, pilin tek kutbunu kullanmanın lambayı yakmak için yeterli olduğuna inanırlar. Bu öğrenciler akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini bilmemektedirler (Mcdermott ve Shaffer, 1992, Chambers ve Andre, 1997).

**Birbirine Çarpışan Akım Modeli:** Öğrenciler, pozitif ve negatif olmak üzere 2 çeşit akım olduğuna inanırlar ve pozitif kutuptan gelen pozitif akım ile negatif kutuptan gelen negatif akımın lambada karşılaşip lamba için gerekli gücü sağladığını düşünürler (Heller ve Finley,1992, Chambers ve Andre, 1997).

**Tek Yönlü ve Gittikçe Zayıflayan Akım Modeli:** Öğrenciler akımın devrede belli bir yönde aktığını fakat devredeki elemanlar akımı kullandığı için akımın devrede sürekli zayıflayarak yol aldığını ve devrede sonra gelen elemanın önce gelen elemanlardan daha az akım aldığını düşünürler. Yani pile yakın olan lambanın uzak olanlarına göre daha parlak yanacağına inanırlar (Heller ve Finley,1992, Chambers ve Andre ,1997).

**Tek Yönlü ve Paylaşılan Akım Modeli:** Öğrenciler akımın devrede tek yönde aktığına ve akımın devre elemanları tarafından eşit olarak paylaşıldığına ve akımın kısmen veya tamamen devre elemanları tarafından tüketildiğine inanırlar (Heller ve Finley,1992, Chambers ve Andre ,1997).

**Paralel Bağlı Devrelerde Eşdeğer Direnç:** Bu kavram yanılığısına sahip olan öğrenciler devreye bağlanan direnç sayısı arttıkça bağlanma şeklinden bağımsız olarak devrenin eşdeğer direncinin artacağını düşünürler (Cohen ve ark. 1983, Dupin ve Johsua 1987, Chambers ve Andre 1997).

**Güç Kaynağının Sabit Akım Olarak Algılanması:** Akımın voltaja göre daha somut bir kavram olması öğrencilerde voltajın akım sonucu oluştuğu fikrini ortaya çıkarmış ve bu fikir basit bir pilin voltaj değil de akım kaynağı olarak algılanmasına neden olmuştur. Bu kavram yanılığısına sahip olan öğrenciler pili, bağlandığı devreden bağımsız olarak devreye sürekli aynı akımı veren bir devre elemanı olarak düşünürler. Başka bir deyişle, bu kavram yanılığısına sahip olan öğrenciler pil tarafından üretilen

akımın pile bağlanan devreden bağımsız oluşunu düşünmektedirler (Cohen ve ark. 1983, Dupin ve Johsua 1987, Heller ve Finley 1992).

**Seri Devrelerde Akım:** Birçok öğrenci 2 direnç bulunan bir seri devrede birinci direnç ihmal edildiğinde ikincisinden geçen akımla, ikinci direnç ihmal edildiğinde birinci dirençten geçen akımın aynı olduğuna inanmaktadırlar. Çok sayıda pil, bir devreye seri olarak bağlandığında lambalar daha çok elektrik enerjisi tüketir ve bu sebepten devrede daha çok elektrik enerjisi üretilir (Dilber R. 2006).

**Kısa Devre Ön Yargısı:** Bu kavram yanılığına sahip olan öğrenciler devreye bağlanan boş bir telin devre üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını düşünürler (Shipstone vd. 1988).

**Bölgesel ve Sırasal Düşünce:** Bu kavram yanılığına sahip olan öğrenciler, devrede herhangi bir değişiklik yapıldığında sadece değişiklik yapılan bölgeye odaklanıp devrede olabilecek diğer değişikliklere önem vermezler ve devreyi değiştiren elemandan önceki bölüm ve sonraki bölüm olmak üzere 2 parça halinde analiz etmeye eğilimlidirler. Değişiklik yapılan elemandan önceki devre elemanlarının bu değişiklikten etkilenmeyeceğini fakat ondan sonraki elemanların bu değişiklikten etkileneceğine inanırlar (Dilber R. 2006).

#### **1.7.4. Kavram Yanılıklarının Tespit Edilme Yöntemleri**

Öğrencilerdeki kavram yanılıklarını tespit etmek amacıyla kullanılabilen yöntem ve tekniklerden bazılarını sıralayacak olursak:

**Kavram Haritaları:** Kavram haritaları, öğrencilerde soyut kalan kavramları somutlaştırarak daha net hale getirir. Bu haliyle kavram haritaları, kavram yanılıklarını ortaya çıkarmada tercih edilebilir (Hazel ve Prosser, 1994).

Kavram haritalarının değerlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken nokta, hangi amaca yönelik olarak kavram haritalarının kullanıldığıdır. Örneğin, öğrencinin bilişsel yapısındaki öğrenme sürecinin gelişimi incelenmek ve kişisel farklılıklar tespit edilmek isteniyorsa, nicel analiz yöntemlerinin yapılması uygun olmaktadır. Eğer öğrencilerin ön-bilgilerinin ortaya çıkarılması, anlama zorluklarını tespit etmek veya öğrencilerin

belirli bir alana yönelik düşünceleri irdelenmek isteniyorsa nitel analiz yöntemlerini kullanmak daha uygun olacaktır (Şen ve Koca, 2003).

Kavram haritaları hazırlanırken, şu noktalara dikkat edilmelidir: Martin, R. E' ye (1994) göre :

1)Öğretilmesi hedeflenen konunun kavramları belirlenir. Kavramların hangi anlama geldiği belirtilmez.

2)Kavramların arasından, diğer kavramlara başlık olabilecek bu kavramları kapsayabilecek kavram sayfanın başında yer alır.

3)Kavramların akılda kalıcılığı sağlanması ve öğrencilerin dikkatini çekmesi için, kavramlar kutu ya da yuvarlak içinde verilmelidir.

4)Öğretilmesi hedeflenen kavramlar arasındaki gruplamalar anlamlandırmalar belirlenir.

5)Kavram haritasında yer alan ve aralarında bağlantı bulunan iki kavram, bu bağlantıyı göstermek için çizgi ile bağlanır çizginin üzerine, iki kavramın arasındaki bağlantıyı belirten kelime yazılır.

6)Kavram haritasında gereksiz bilgiye yer verilmemeli, basit ve anlaşılır olmalıdır (Çepni, Ayas vd, 1997).

### **Çoktan Seçmeli Testler**

- a) Tek aşamalı testler
- b) İki aşamalı testler
- c) Üç aşamalı testler
- d) Dört aşamalı testler

Çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir kavram testi, tek bir doğru seçeneği içermektedir. Testte bulunan yanlış seçenekler, kavramları tam olarak bilişsel yapılarında anlamlandıramayan öğrencileri çeldirebilecek şekilde hazırlanmaktadır. Testin sonunda öğrencinin seçtiği çeldiriciye göre hangi kavram yanlışlığına sahip olduğu belirlenir. Çoktan seçmeli bir testte doğru seçeneğin işaretlenmesi, öğrencinin sorulan soruya yönelik bilgilerinin tam ve doğru olduğunu söylemek için yeterli değildir. Ayrıca, öğrenci çoktan seçmeli bir testte, bilgi eksikliği veya yaptığı bazı hatalardan dolayı çeldirici bulunan yanlış seçeneği işaretleyebilir. Bu ise bizim aslında kavram yanlışlığına sahip olmayan bir öğrenciyi, kavram yanlışlığına sahipmiş gibi değerlendirmemize yol açabilir. Bir öğrencide kavram yanlışlığının var olduğunu

söyleyebilmemiz için öğrencinin sahip olduğu kavram yanlışlığını açıklayabilmesi ve yanıtından emin olması gerekmektedir. Belirtilen nedenlerden dolayı, öğrencilerin kavram yanlışlarının tespit edilmesinde, çoktan seçmeli testler yerine üç aşamalı testlerin kullanılması önerilmektedir (Demirci ve Efe, 2007, Eryılmaz ve Sürmeli, 2002, Karataş vd. 2003). Öğrencilerin kavramsal düzeylerini belirlemede kullanılan üç aşamalı testlerin birinci aşamasında, sorulan maddeye yönelik çoktan seçmeli seçenekler bulunmaktadır. Öğrencilerden, birinci aşamada işaretledikleri seçeneğe yönelik açıklamalarını, ikinci aşamada verilen seçenekler arasından seçerek belirtmeleri istenmektedir. Öğrencilere sorulan soruya yönelik verdikleri yanıtın ne kadar emin oldukları ise testin üçüncü aşamasında sorulmaktadır (Demirci ve Efe, 2007).

Dört aşamalı testler ise; öğrencinin ilk aşamaya verdiği cevaptan emin olup olmaması, ikinci aşamaya verdiği cevaptan emin olup olmamasının sorulmasından oluşmaktadır (Kaltakçı, 2012). Bununla ilgili yapılmış pek fazla çalışma yoktur.

**Yüz yüze Görüşme:** Görüşme (interview, mülakat), sözlü iletişim yoluyla veri toplama (soruşturma) tekniğidir. Görüşme, çoğunlukla yüz yüze yapılmakta ise de, telefon ve televizyonlu telefon gibi anında ses ve resim iletilicileriyle de olabilir. Görüşme, görüşmecinin cevap almak amacıyla soruları, sözlü ve genellikle yüz yüze olmak koşuluyla deneklere yönelttiği bir şekildir (Tavukçuoğlu, 2002). İki şahsın arasında ilişkinin kurulmasında yararlanılan girişimlerden biri mülakat adı verilen yüz yüze görüşmelerdir. Bu görüşmelerde görüşülen, dinleyici gereksinmelerini karşılayabilmeli, görüşme sonunda soruları ve cevapları sıralanmalı ve özetlenmeli, görüşülen şahıs güdülenmeli, kendi gereksinmeleri ile söylenenler arasında ilişki kurabilmelidir (Sağlamer, 1977).

**Yapılandırılmış Görüşme:** Yapılanmış görüşme, daha çok, önceden yapılan ve ne tür soruların ne şekilde sorulup, hangi verilerin toplanacağını en ayrıntılı biçimde saptayan görüşme planının aynen uygulandığı bir görüşmedir. Yapılandırılmış görüşme tekniğinin kullanılmasının en önemli avantajı birden fazla görüşmeci kullanıldığı takdirde görüşmeciler arasındaki farklılığı en aza indirmektir (Patton, 1990). Araştırmacı, araştırmaya katılan her bir kişiye aynı soruları aynı biçimde ve aynı sözcükle sormaktadır. Kişinin vermiş olduğu yanıtlar kapalı uçludur. Kişi kendisine sunulan olası seçeneklerden birisini seçerek yanıtını verir. Yapılandırılmış görüşme bu görünümüyle anket çalışmalarına benzer tarzda nicel veri sunmaktadır. Görüşmeciye

birakılan hareket özgürlüğü en düşük düzeyde tutulur. Cevapların denetimi ve sayısallaştırılması kolaydır, ancak görüşme tekniğinden beklenen anlam çıkarma ve içtenliği sağlama olanakları sınırlıdır. Yapılandırılmış görüşme, Ekiz (2003)'e göre nicel araştırma içerisinde yer alır.

**Yarı Yapılandırılmış Görüşme:** Yarı yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmış görüşmeden biraz daha esnektir. Bu teknikte, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme protokolünü hazırlar. Buna karşın araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak değişik yan ya da alt sorularla görüşmenin akışını etkileyebilir ve kişinin yanıtlarını açmasını ve ayrıntılandırmasını sağlayabilir. Eğer kişi görüşme esnasında belli soruların yanıtlarını başka soruların içerisinde yanıtlamış ise araştırmacı bu soruları sormayabilir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği sahip olduğu belirli düzeyde standartlık ve aynı zamanda esneklik nedeni ile eğitim bilim araştırmalarında daha uygun bir teknik görünümü vermektedir. Bu görüşme, nitel araştırma içerisinde görülebilir (Ekiz, 2003). Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin araştırmacıya sunduğu en önemli kolaylık görüşmenin önceden hazırlanmış görüşme protokolüne bağlı olarak sürdürülmesi nedeni ile daha sistematik ve karşılaşılabılır bilgi sunmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 1999). Bu haliyle eğitim bilim çalışmalarına daha uygun bir araştırma biçimidir.

#### **1.7.5. Kavram Yanılgılarının Giderilmesi**

Yeni bir kavramın öğrenilebilmesi için, bireyde kavram yanılgısı olmamalıdır. Bireyde var olan kavram yanılgıları, yeni bilginin öğrenilmesini zorlaştırır. Kavram yanılgılarını gidermek ise kolay bir işlem değildir (Clement, 1982, McDermott, 1991).

Fizik derslerinde soyut kavramların olması ve bu kavramların uygulamalarla, laboratuvar dersleriyle desteklendiğinde daha kolay öğrenileceği de ileri sürülmüştür (Eryılmaz, 2002).

Kavram yanılgılarının giderilmesinde Kavram Ağı, Simülasyon Programları ve İnteraktif Deneyler, Anoloji, Çürütme Metni, Bağdaştırıcı Benzetmeler ve Kavramsal Değişim Metni kullanılabilir.



Bu yöntemleri kısaca açıklayacak olursak:

### **Kavram Ağı:**

Şematik ağ da denilen bu araç öğrencilerin;

- ❖ Mevcut bilgilerini hareket geçirmek,
- ❖ Yeni kavramları geliştirmek,
- ❖ Kavramlar arası bağlantılar kurmak,
- ❖ Kavramları yeniden organize etmek

gibi zihin etkinlikleriyle yazılı metinleri daha iyi anlamalarına yardım eder (Çepni,Ayas ve diğ., 1997).

### **Simülasyon Programları ve İnteraktif Deneyler:**

Simülasyon programlarındaki çeşitli müdahale olanakları, örneğin kullanıcının bilgisayar ortamındaki deneyde değişik başlangıç değerleri verebilmesi, öğrencilere öğrenmenin değişik yöntemlerinden biri olan “keşfederek öğrenme” olanağını sağlar. Simülasyon programlarında öğrenci, bilinçli şekilde aktif bir rol üstlenir. İnteraktif deneylerde ekran üzerindeki görüntüler gerçektir, görüntüler bir deneyin her bir adımının dijital kamera ile fotoğraflanıp bilgisayar ortamında birleştirilmesiyle meydana gelir. İnteraktif deneylerin video filmlerinden farkı, öğrenenin bilgisayar ekranında deneyin her basamağını bizzat kendisinin mouse ile yapmasıdır. İnteraktiflik (karşılıklı etkileşim); kullanıcıya program tarafından, bilgisayar ekranı üzerinde yapılan deneye müdahale etme olanağının sağlanması ile gerçekleşir (Şen, 2003).

### **Anoloji:**

Anoloji, yeni kavramları öğrenmede çok etkili bir öğrenme yöntemidir. Öğreneni aktif kılan birçok eylemi içermesi sebebiyle öğrenmeyi zevkli hale de getirir. Bu eylemlerden bazıları; problem çözme, sebep sonuç ilişkisi kurabilme, tartışma ortamı oluşturma şeklinde sıralanabilir.

Fen derslerinde analogiler kullanılırken şu hususlara dikkat edilmelidir.

1. Analojiler kullanılırken hangi konuda hangi analoginin kullanılacağına dikkat edilmeli, öğrencinin dikkati analogiye çekilmelidir. Öğrencilerin analogi kurmalarına fırsat verilmelidir. Mümkünse aynı konuda birden fazla benzetme yapılmalı ve benzetmeler arasında bağlantı kurularak konunun daha kolay öğrenilmesi sağlanmalıdır.

2. Gürdal ve diğerlerine göre (2001), analog (benzer örnek olarak incelenen) durum hedef durumdan kolay olmalıdır ve benzetmelerin resimlendirerek sunulması öğrenmeyi olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca benzetmeler yüzeysel olarak yapılmamalıdır. Hedefle kaynak arasında yanlış bir benzetme yapılması yanıltıcı olabilmektedir.

3. Analojiler öğrenmeye yardım ettiği gibi, bazı durumlarda da öğrenmeyi engelleyebilmektedirler. Glynn ve diğerlerine (1996)'e göre iyi incelenmeden oluşturulan analogiler çok fazla genişletilirse kavram yanlışlarına ve yanlış anlamalara yol açabilirler. Çünkü bazı öğrenciler öğretmenin söylediğinden farklı olarak analog ve hedef durum ilişkisi kurabilirler. Analojilerin etkili olabilmesi için analog durumun öğrenciler tarafından bilinmesi gerekir. Analojiler öğrencilerin düşünme düzeyine uygun hale getirilerek mantıklı duruma dönüştürülmelidir.

Başlıca analogi çeşitleri şöyle sıralanabilir:

**Basit Analojiler:** Basit analogiler, herhangi bir kavramın başka bir kavrama direkt olarak benzetilmesi ile açıklanır (Gürdal, Çağlar ve Şahin , 2001).

**Hikâye Tarzında Analojiler:** Bir durumun başka bir duruma benzetilerek açıklanmasıdır. Öğretmen, öğreteceği konuyu öğrencilerin çok iyi bildiği bir hikâyeye dayandırarak benzetme yapar. Bu tür analogiler her zaman tutarlı olmayabilir. Fakat hikâyeyi iyi bilen öğrencilere cazip ve çekici geldiğinden dikkatleri toplar ve bu durum öğrenmeyi kolaylaştırır (Duru, 2002).

### **Çürütme Metni:**

Son birkaç yıl içinde, araştırmacılar alternatif kavramlar ve fen alanlarının içeriği üzerine yoğunlaşmıştır. Bu durum var olan metinlerin yanlış kavramları düzeltmede etkili olmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu problemi çözmek için, okuyucu araştırmacıları çürütme metinlerinin oluşturulmasını önermişlerdir. Bir çürütme metninin özellikleri şöyle sıralanmıştır; (1) örgütlenme yaklaşımı: ön bilgilerin

aktive edilmesi, (2) uyumsuzluk: alternatif kavramların uygulanamadığını kanıtlarken bilimsel kavramları açıklamak. (3) yeniden yapılandırma: okuyucunun dikkatini bilimsel kavramları destekleyecek bilgilere yönlendirme. (4) Çürütme: alternatif kavramın yanlış olduğunu metinde doğrudan belirtmek (Akkuş, 2004).

Çürütme metinlerine olan ilgi, kavramsal değişimi sağlamada gerekli bir ögenin çelişki veya sürprizin bu metinlerde olmasıdır. Şu ana kadar yapılan metinler ise böyle öğelerden yoksun olarak yapılandırılmıştır. Dolayısı ile bu metinlerin doğal biçimi okuyucu için sürpriz oluşturmaz (Akkuş, 2004).

Bu metinlerde çelişkiyi tanıtmanın bir yolu öğrencilerden, kendi kişisel fikirleriyle metinde sunulan fikirler arasındaki tutarsızlık belirlemelerini istemektir. Diğer bir yolu ise, öğrencilerin bir tutum takınmak zorunda oldukları, kendi tutumlarını savdukları ve metindeki kanıtlarla birbirlerini ikna ettikleri bir tartışma ağı kullanmaktır. Öğrencilerden, metinde ortaya konulan çelişkilere karşı örneklerin sunulduğu bir Sokratik öğretim metodu da ayrıca etkilidir (Akkuş, 2004).

Metnin kendisi bilişsel çelişkileri azaltmak için tasarlanan belirli stratejileri içerebilir ve öğrencilerin kavramsal değişiminde bağlantı kurmasına yardımcı olabilir. Fiziksel olayla ilgili deneyim ve diyalektikteki bağlantı dâhil olmak üzere bir stratejiler kombinasyonunun kavramsal değişimin gerçekten gerçekleşeceği ihtimalini büyük ölçüde artıracığı açıktır (Baker ve Piburn, 1997, s.145).

Çürütme, üç çeşit ikna edici tartışma türünden biridir. Tek yönlü ikna edici tartışmalar, sadece yazarın okuyuculardan benimsemesini tercih ettiği tarafı sunar. İki yönlü tartışmalar ise çürütücü ve çürütme içermeyen olabilir. İki yönlü çürütme içermeyen bir tartışma, bir konunun her iki yönünü de sunar, fakat daha fazla kanıt göstererek, istenilen yönü daha mantıklıca açıklayarak veya yazarın tercih ettiğini durumu açıkça ifade etmeden tartışmayı daha zorlayıcı yapacak bir biçimde bir tarafı daha güçlü kılar. Çürütmenin kullanıldığı bir tartışma, istenilen yönü açıklamada çürütmenin kullanılmadığı bir tartışmaya göre daha iyidir.

Çürütme metinleri gerçekten ikna edici midir? Sosyal psikologlar çürütmenin belirli koşullar altında tercih edilen tartışma türü olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Diğer türdeki ikna edici metinlerin de bir değeri vardır. Çürütme metinlerini okuduktan sonra öğrencilerin bilimsel teoriye doğru deneysel kanıt olmasının yanında, öğrencilerin bilimsel teoriye doğru deneysel kanıt olmasının yanında, öğrencilerin çürütme içermeyen metinlere karşı çürütme metinlerinin tercih ettiklerine dair kanıtlarda vardır (Hynd, 1994).

## **Bağdaştırıcı Benzetmeler**

Öğrencilerin kavramalarını derinleştirmek ve kolaylaştırmak için çeşitli analogiler vardır. Özellikle karışık fikirlerde bilimsel fikri tamamen açıklayabilen tek bir analogi her zaman olmayabilir. Brown ve Clement (1989), anlayarak öğrenme için benzer konuların art arda sunulmasını önermişlerdir. Bir problem hakkında giderek derinleşen benzer konulardan oluşan bir analogi serisini hazırlamışlardır. Clement, Brown ve Zeitsman'ın (1989), bahsi geçen yaklaşımlarının altında yatan mantık şuydu:

Öğrenilmek istenen hedefe doğru dayanak (çapa) noktası olan her öğrenci tarafından bilinen temel bir konudan, daha kolaylaştığı fikirler içeren orta seviyeli konulara doğru bir sıralama yaparak bu seriler örneklem ile anlaşılmayan konu arasında köprü kuruyor ve öğrencinin zihinsel modelini bilimsel bir eşleştirme yapabilecek hale dönüştürüyordu. Brown ve Clement'ın (1989), bağdaştırıcı benzetmeler yöntemi 4 adımdan oluşmaktadır:

1-Öğrencinin öğrenilecek konu ile ilgili önyargıları hedef sorular yardımı ile açıklığa kavuşturulmalıdır.

2- Öğretici kız ve erkek her iki cinsinde sezgilerine sevimli gelen analogiler hazırlamayı hedeflemelidir. Bu sezgiler çapa olarak kabul edilen konuya uygulanabilir olmalıdır.

3- Öğrencilerden çapa ve hedef konu arasında analogi ilişkisini kurabilmek amacıyla karşılaştırma yapması istenmelidir.

4- Öğretici çapa ve hedef konu arasında orta seviyeli analogiler bulmalıdır. Bu tekil bir analogi ya da bir seri köprü analogiler olabilir. Burada önemli olan nokta orta analogilerin çapa ve hedef konu arasında mükemmel bir bağlantı oluşturacak şekilde kurgulanmasıdır.

## **Kavramsal Değişim Metni:**

Kavramsal değişim metni araştırmacılar tarafından, kavramsal yapılandırma süreci için en aydınlatıcı ve en açıklayıcı yöntemlerden birisi olarak kabul edilmektedir (Demastes ve ark, 1996, Dagher, 1994).

Piaget (1972) temelini attığı, kavramsal değişim metinleri Posner (1982) ve arkadaşları tarafından gelişmesine yol açmışlardır (Demastes, Good, ve Peebles 1996,;Canpolat, 2002).

Araştırmacılara göre, kavramsal değişim metinleri birbirini tamamlayan ve birbirine yakın durumlardan oluşmaktadır (Posner, 1982, Canpolat 2002).

Kavramsal değişim, Posner ve arkadaşları tarafından 1982 yılında kavram yanlışlarını belirlemek ve bu kavram yanlışlarını gidermek amacıyla öne sürülmüştür. Kavramsal değişim metni 4 basamaktan oluşmaktadır.

Bunları şöyle sıralayabiliriz:

**Hoşnutsuzluk (dissatisfaction):** Öğrencinin yeni kavramları öğrenmeye istekli olması için, kendinde var olan bilginin yetersizliğinden hoşnutsuz olmalıdır. Bu da ancak, var olan bilginin yetersizliğini ortaya çıkararak sağlanabilir. Aksi halde mevcut bilginin yeterli olması, yeni bilgiyi almaya karşı öğrencide bir direnç oluşturacaktır.

**Anlaşılabilirlik (intelligibility):** Yeni kavramın anlaşılır olması, öğrencide var olan yanlış kavramı kolaylıkla değiştirmesine olanak sağlayacaktır. Aksi halde anlayamadığı bir kavramı kabul etmesi de zor olacaktır.

**Mantıklılık (plausibility):** Yeni kavramın mantıklı olması, öğrencide var olan eski kavramdan kaynaklı problemi giderebilme gücüne sahip olması demektir. Yani eski kavram, bazı noktalarda yetersiz kalmış ve problem doğurmuştur. Yeni kavramın ise, mantıklı olması bu problemi ortadan kaldıracaktır.

**Verimlilik (fruitfulness):** Son yıllarda yapılan çalışmaların çoğunluğunu, fen eğitiminde öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları oluşturmaktadır. Bunun sebebi ise, yeni öğrenmeleri engelleyen, öğrenme sürecini zorlaştıran ve öğrenmeyi geciktiren kavram yanlışlarını gidermektir. Bu çalışmalarda kavram yanlışlarını belirleme yollarına, mevcut yanlışları gidermeye yönelik uygun öğretim ve yöntemlere yer verilir. Böylelikle öğrenen ve öğrenci için kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlama kolaylaştırılması hedeflenir.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Teknolojinin gelişimine katkıda bulunan bilimlerde doğrudan katkıda bulunanlar matematik, fizik, biyoloji gibi fen ve matematik bilimleridir. Fen derslerinin anlaşılmasının en önemli sebeplerinden biri, öğrencilerin dikkatini çeken ve zevkli bir ders anlatımının olmamasıdır. Tümüyle geleneksel yöntemle anlatılan fen dersleri öğrencilerin derse karşı merakını zamanla azaltabilir.. Fen derslerine karşı merakını yitiren öğrenci derse karşı ilgisini ve motivasyonunu kaybedebilir. Bu da öğrencilerin fen kavramlarını anlamasını güçleştirir. Çeşitli aktif yöntemlerle işlenecek olan fen dersleri, öğrencilerde merak uyandırır ve kavramları algılamada öğrencilere yardımcı olur (Şenpolat, 2005). Bu maksatla derslerde kullanılan aktif stratejilerden birisi de kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasıdır. Aşağıda bu yöntemin etkinliği olarak yapılan çalışmalardan örnekler sunulmuştur.

Chambers ve Andre (1997) kavramsal değişim metinlerinin doğru akılla ilgili temel enerji kavramlarının öğrenilmesi ve cinsiyet üzerine etkisini inceleyen bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada öğrencilere bir kavramsal değişim metni sunulmuş daha sonra bu kavramların bilimsel olarak açıklaması yapılmış ve son olarak ta bu kavramlarla ilgili sorular sorulmuştur. Araştırmada elektrik kavramlarının anlaşılmasında geleneksel yöntemle oranla kavram değiştirme metinlerinin daha başarılı olduğu ve kavram değiştirme metinlerinin hem kız hem de erkek öğrenciler için kavramsal anlamayı kolaylaştırma bakımından daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Hynd ve ark. (1994), Newton kanunlarının öğrenilmesi üzerine demonstrasyon, öğrenciler arasında tartışma ortamı oluşturmak ve kavramsal değişim metinleri okutmak şeklinde üç değişik yöntemin etkinliğini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada örneklem olarak dokuz ve onuncu sınıf öğrencileri seçilmiştir. Seçilen bu öğrenciler sekiz gruba ayrılmış ve bu gruplardan; birinci gruba demonstrasyon, tartışma ve kavramsal değişim metinleri okutma, ikinci gruba tartışma ve kavramsal değişimleri okutma, üçüncü gruba demonstrasyon, ve kavramsal değişim metinleri okutma, dördüncü gruba demonstrasyon, tartışma ve herhangi bir metin okutma, beşinci gruba sadece kavramsal değişim metinleri okutma, altıncı gruba demonstrasyon ve herhangi bir metin okutma, yedinci gruba, tartışma ve herhangi bir metin okutma ve sekizinci gruba ise sadece herhangi bir metin okutma şeklinde değişik yöntemlerle ders

anlatılmıştır. Bu grupların tamamına hem başlangıçta hem de öğretim süreci sonunda ön ve son test olarak doğru-yanlış testleri, uygulamaya yönelik testler ve kısa cevaplı testler uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerinin başarılarında daha etkili bir yöntem olduğu, demonstrasyonun ise tartışma yönteminden daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Wang ve Andre (1991), elektrik konularının öğrenilmesinde kavramsal değişim metodunun etkinliğini araştırmak amacı ile bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, elektrik devreleri ile ilgili öğrencilerde çok yaygın olarak görülen kavram yanlışları; kısa devre, batan akım modeli, çarpışan akım modeli, tek yönlü ve korunmayan akım modeli, tek yönlü ve paylaşılan akım modeli ile ilgili geleneksel yönteme dayalı bir testin yanında, yukarıda belirtilen kavram yanlışlarını ortaya çıkarılacak şekilde bir kavramsal değişim testi hazırlanmıştır. Bu testte bir dizi elektrik devresi dizayn edilmiş, daha sonra dizayn edilen bu elektrik devreleri hazırlanan geleneksel testin uygun yerlerine yerleştirilmiş ve her devre ile ilgili devrenin çalışıp çalışmayacağına yönelik bir açıklama yapmaları istenmiştir. Örneğin bir soruda, bataryadan çıkan ve tek bir kablo ile bir lambaya bağlanan devrede lambanın ışık verip veremeyeceği nedeni ile birlikte yazmaları istenmiş, bu şekilde tüm kavram yanlışlarını içeren sorular sorulmuştur. Bu testin devamında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını giderici yönde kanıtlar sunan bilimsel açıklamalar yapılmıştır. Buna ilave olarak kavramsal değişim testi uygulanan öğrencilere testteki açıklamalarda dikkate alınarak uygulamaya yönelik sekiz tane soru daha sorulmuştur. Geleneksel ve kavramsal değişim yöntemine göre ders işlenen her iki gruba da 76 sorudan oluşan bir ön test ve 78 sorudan oluşan bir son test uygulanmış ve kavramsal değişim metodu ile ders işlenen grubun başarısını geleneksel yöntemle ders işlenen gruba göre çok daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Millar ve King (1993), lise öğrenciler ile seri devrelerde voltaj kavramının anlaşılabilirliği üzerine bir çalışma yaparak, temel olarak seri bir devrede bulunan aynı büyüklükte ve farklı büyüklüklerde iki direnç üzerindeki voltaj paylaşımını ve bu dirençler üzerindeki potansiyel farklarının toplamının üreticinin elektromotor kuvvetine eşit olmasını öğrencilerin nasıl tahmin edeceklerini araştırmışlardır. Bu amaçla hazırlanan bir teşhis edici (diagnostik) test geliştirilmiş, lise öğrencilerine uygulanmıştır. Bu testte öğrencilerden soruyu tahmin etmeleri ve bu cevaplarını nedeninde yazmaları istenmiştir. Testin analizinden elde edilen sonuçlara göre



öğrencilerin basit seri elektrik devrelerindeki voltaj kavramını oldukça düşük seviyede anladıkları anlaşılmıştır.

Koumaras ve ark. (1997), lambaların parlaklıklarının öğretilmesi üzerine lise öğrencileri ile yaptıkları bir araştırmada, öğrencilere değişik özellikte dokuz soru sorulmuş ve bu sorulara yazılı cevap vermeleri istenmiştir. Çalışmadaki sorular, bir bataryaya seri ve paralel bağlı, bir veya daha çok lambaya bataryaların seri ve paralel bağlanması durumunda lambaların parlaklıklarının mukayese edilmesine yöneliktir. Başlangıçta öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevap yüzdesi oldukça düşük oranda iken (ortalama %40), öğrenci ve öğretmen merkezli yapılan tartışmanın ardında öğrencilerin bu sorulara verdikleri doğru cevap yüzdesi önemli oranda arttığı gözlemlenmiştir.

Hynd ve ark. (1997), göreve yeni başlayan ilkököl öğretmenleri ile atılan cisimlerin hareketi üzerine kavram değiştirme metinleri ve demonstrasyonun etkinliğini araştırmak amacı ile yaptıkları çalışmada, başlangıçta bu öğretmenlere doğru-yanlış testi, konu ile ilgili uygulamaya yönelik bir test ve konu hakkındaki temel kavramları diğer kavramlardan ayırabilme yeteneğini ölçen bir test uygulamıştır. Daha sonra öğretmenler bir grubuna sadece kavram değiştirme metinleri, diğer gruba ise önce demonstrasyon yapıp daha sonra kavram değiştirme metinleri okutulmuştur. Demonstrasyon grubundaki öğretmenlere öncelikle gösteri yapmadan önce olayın ne şekilde olabileceğini tahmin etmeleri istenmiş ve arkasından demonstrasyon yapılmıştır. Çalışma bittikten 2 ay sonra geciktirilmiş son test olarak bu öğretmenlere yeniden uygulanmış ve demonstrasyonla birlikte kavram değiştirme metinleri okutulan gruptaki kavramsal değişimin daha kalıcı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ayrıca, kavramsal değişimin daha etkili bir şekilde olabilmesi için konu hakkında sahip olunan bilgi, tutum ve davranışlarında önemli olduğu vurgulanmıştır.

Sönmez vd. (2001), altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim metinlerinin etkisini incelemek amacı ile yaptıkları çalışmada bir tanı testi geliştirmiş ve bu testi oluşturdukları deney ve kontrol gruplarına uygulamışlardır. Daha sonra kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle ders anlatırken, deney grubundaki öğrencilere kavramsal değişim metinlerinin temel alan bir uygulama yapmışlardır. Başlangıçta ön testte kontrol grubundaki öğrencilerin başarı oranı % 30,1 ve deney grubundaki öğrencilerin başarı oranı % 36,1 iken, uygulama sonunda bu oranlar sırasıyla kontrol grubundaki öğrencilerde %46,7 ve deney grubunda % 64,6 oranına ulaştığı tespit edilmiştir.

Lee ve Law (2001), elektrik devreleri üzerine öğrenciler tarafından geliştirilen analogilerin etkisini incelemek için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmanın 2 amacı vardır;

- a. Öğrencilerin basit elektrik devreleri hakkındaki alternatif kavramları bulma,
- b. Akımın donanımı ve yaygın alternatif kavramlar arasında bir ilişkinin olup olmadığını doğrulamak.

Bu amaçla öncelikle bir test hazırlanmış ve öğrencilerle tartışma şeklinde ders işlenerek onların bu düşüncelerinin değiştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonunda uygulanan son test sonuçları ile karşılaştırıldığında, başarı oranı sırasıyla ön test için %20, son test için %88,3 olarak tespit edilmiştir.

Azar (2001), üniversite öğrencilerinin elektrik konusunda ki kavram yanılgılarını analiz etmek amacıyla yaptığı çalışmada, öğrencilerden elektrik konusu ile ilgili anlamakta zorlandıkları ve yanlış algıladıkları kavramları yazmaları istenmiştir. Daha sonra çeteleme yöntemi kullanılarak en çok yanlış algılanan kavramlar sıralanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında, bu kavramların öğrenciler tarafından nasıl algılandıklarını ortaya koymak amacıyla tekrar aynı örnekleme bu kavramlarla ilgili araştırmacı tarafından geliştirilen çoktan seçmeli ve açık uçlu toplam 25 maddeden oluşan bir test uygulanmıştır. Uygulanan testin analizinden öğrencilerin indüksiyon elektromotor kuvveti, potansiyel farkı, elektrik akısı, elektromotor kuvveti, magnetik akı, Gauss Yasası ve Coulomb Yasası ile ilgili kavram yanılgılarının olduğunu tespit etmiştir.

Pardhan ve Bano (2001) altı ortaokul öğretmeni ile doğru akım konusu ile ilgili kavramlar üzerine bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada incelenen kavramlar; basit devrelerde elektron akışı, bir devrede bataryanın rolü, elektrik akımının rolü, elektriksel direnç, iletkenlik ve yalıtkanlık, seri ve paralel devrelerdir. Bu kavramlarla ilgili bilgi toplayabilmek için her öğretmenle bire bir mülakat yapılmıştır. Sonuç olarak bu öğretmenlerin çok temel kavramlar olan bu kavramlarla ilgili değişik kavram yanılgılarının olduğu ve bu konuları anlamada zorluk çektikleri tespit edilmiştir.

Canpolat (2002), kavramsal değişim metinlerinin, model ve gösteri deneylerinin öğrencilerin kimyasal denge ile ilgili başarılarına ve kimyaya karşı tutumlarına olan etkisini, geleneksel ders anlatım yöntemi ile karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma deney ve kontrol grubu olarak iki grup üzerinde yürütülmüştür. Deney grubuna dört hafta süreyle kavramsal değişim yaklaşımı yöntemi ile ders anlatılırken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatılmıştır. Çalışmanın

sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin başarılarının, kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sağırılı (2002) analogilerin öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları oluşturmuş ve gruplardan birine akan elektrik konusu analogi kullanarak anlatırken, kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatmıştır. Çalışmada her iki gruba ön test ve son test uygulanmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda analogi kullanılarak ders anlatılan grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Duru (2002) analogilerin öğrenmeye ve öğrenci başarısına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, lise ikinci sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu oluşturmuş, kontrol grubuna elektrik akımı ve kondansatörler konusu geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubuna analogiler kullanılarak anlatılmıştır. Çalışmada her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır. Son testlerden elde edilen veriler incelendiği vakit analogi kullanılarak ders anlatılan deney grubunun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Pınarbaşı (2002), çözünürlükle ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim metinlerinin etkinliğini incelemek amacıyla fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencileri ile bir çalışma yapmıştır. Öğrenciler, deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış, kontrol grubuna çözünürlük kavramı geleneksel yöntemle anlatılırken deney grubuna kavramsal değişim metinleri kullanılarak anlatılmıştır. Çalışmanın sonunda, deney grubunun çözünürlük konusunu anlamada daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Kaptan ve Arslan (2002), sekizinci sınıflarda soru-cevap tekniğinin mi yoksa analogi tekniğinin mi daha başarılı olduğunu araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, deney ve kontrol grupları oluşturmuş, insan cinsiyetinin belirlenmesi ve hemofili konusu kontrol grubuna soru-cevap tekniği ile deney grubuna ise analogi tekniği kullanılarak anlatılmıştır. Başlangıçta her iki gruba da ön test olarak bir başarı testi uygulanmış ve konular anlatıldıktan sonra aynı test son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin başarısında hem ön test hem de son testte anlamlı bir fark olmadığı, her iki grubunda başarı ortalamalarının yükseldiğini, ancak öğrencilerle yapılan mülakatlarda analogi kullanılarak anlatılan dersleri daha çok sevdiğini vurgulanmıştır.

Eryılmaz'ın (2002), kavramların öğrenilmesinde tartışma yönteminin etkinliğini araştırmak amacıyla yaptığı bir çalışmada, öğrencilere kuvvet ve hareket konularıyla ilgili kavram yanlışlarını ve başarılarını ölçmek amacıyla geliştirilen iki test tüm gruplara ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra, tartışma yöntemine dayalı sekiz haftalık bir eğitim süreci sonucunda tartışma yönteminin öğrencilerin kuvvet ve hareket konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Özmen ve Demircioğlu (2003), Asit ve bazlarla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yaptıkları çalışmada, lise ikinci sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturmuşlardır. Öğrencilerle yapılan mülakatlar ve literatür taramasından faydalanılarak oluşturulan çoktan seçmeli bir kavram testi geliştirilerek, başlangıçta iki gruba da uygulanmış, öğrencilerin konu hakkındaki kavram yanlışları tespit edilmiştir. Daha sonra kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatırken, deney grubuna kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders anlatılmıştır. Çalışmanın sonucunda, kavram testi son test olarak iki gruba yeniden uygulanmış ve deney grubundaki öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilme yüzdelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Diakidoy ve ark. (2003), kavramsal değişim metinlerinin enerji kavramının anlaşılması ve kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik altıncı sınıf öğrencileri ile yaptıkları bir çalışmada, öğrenciler deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış ve kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle ders anlatılırken, deney grubuna kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders anlatılmıştır. Çalışmanın sonucunda enerji kavramının anlaşılmasında ve ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin kullanıldığı deney grubunun daha başarılı olduğu vurgulanmıştır.

Alparslan vd. (2003), kavramsal değişim metinlerinin solunum kavramının anlaşılması üzerindeki etkinliğini araştırmak amacıyla lise öğrencileri ile yaptıkları bir çalışmada, solunum kavramı ile ilgili kavram testi geliştirmek için bir grup öğrenci ile mülakat yapılmış ve aynı zamanda literatür taranarak solunum kavram testi geliştirilmiştir. Daha sonra bu test, kontrol ve deney gruplarına uygulanarak kavram yanlışları tespit edildikten sonra, kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatılırken, deney grubuna kavramsal değişim metinleri ile ders anlatılmıştır. Çalışmanın bu aşamasında öğretmen derste konu ile ilgili açıklamalar yapmış, öğrencilere sorular sormuş ve hazırlanan kavramsal değişim testini öğrencilerle birlikte

tartışmıştır. Çalışmanın sonunda kavramsal değişim metinleri ile ders anlatılan grup lehine bir başarının olduğu yapılan veri analizi ile tespit edilmiştir.

Ateş ve Polat (2005) tarafından yapılan çalışmada; Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 1.sınıfta okuyan öğrencilerin elektrik devreleri konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını ve kavramları anlama sürecinde hangi güçlüklerle sahip oldukları belirlenmiş ve bu kavram yanlışlarının ve güçlüklerin giderilmesinde öğrenme evreleri yaklaşımının etkisi araştırılmıştır. Araştırmaya iki şubeden toplam 76 öğrenci katılmıştır. Deneysel uygulama öncesi, öğrencilerin elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını, kavramsal anlama düzeylerini ve konu hakkındaki ön bilgilerini belirlemek için 29 çoktan seçmeli sorulardan oluşan “Elektrik Devreleri Kavram Testi” (EDKT) deney ve kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere bir kısmı literatürden bir kısmı da araştırmacılar tarafından öğrenme evreleri metoduna göre hazırlanmış on iki etkinlik uygulanmıştır. Deneysel işlem sonrası her iki gruba da EDKT son test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda; Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin “bölgesel düşünme”, “sabit akım kaynağı modeli” ve “paylaşılan akım kaynağı modeli” kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca öğrenme evreleri metodunun, “güç kaynağını sabit akım kaynağı” olarak algılama konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde geleneksel öğretim metoduna göre daha etkili olduğu fakat “bölgesel düşünme” ve “paylaşılan akım” kavram yanlışlarını gidermede her iki metodunda etkisiz kaldığı ortaya çıkmıştır.

Şenpolat (2005), fen bilgisi öğretiminde analogi kullanımının öğrenci başarısına etkisini araştırmak amacıyla yaptığı çalışmada, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden kontrol ve deney grubu oluşturarak kontrol grubuna akan elektrik konusunu geleneksel yöntemle, deney grubuna ise geleneksel yöntemin yanı sıra analogi kullanarak anlatmıştır. Çalışmada her iki gruba da ön test ve son test uygulanmış, son testlerin sonuçlarından elde edilen veriler analiz edildiğinde analogi kullanılarak ders anlatılan grubun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Peşman (2005) tarafından yapılan çalışmada; dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla üç aşamalı bir test geliştirmek amaçlanmıştır. Geliştirilen test dokuzuncu sınıf 124 öğrenciye uygulanmıştır. Bu şekilde testin geçerliliği ve güvenilirliği hesaplanarak Basit Elektrik Devreleri Tanı Testinin öğrencilerin nitel anlamlarını ölçmede geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır

Dilber (2006), elektrik akımı, direnç, ohm kanunu ve elektromotor kuvvet konularında analogi kullanımının ve kavramsal değişim metnlerinin, kavram yanlışlarının giderilmesi ve öğrenci başarısına etkisini araştırmış, konu ile ilgili kavramların anlaşılmasında derste analogi ve kavramsal değişim metnlerinin kullanılmasının geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Vatansever (2006), kavramsal değişim metnlerine dayandırılan öğretimin, onuncu sınıf öğrencilerinin elektriksel alan, elektriksel potansiyel ve elektriksel potansiyel enerji konularındaki kavram yanlışlarını gidermede geleneksel fizik öğretimine göre daha etkili olduğunu tespit etmiştir.

Öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumsuz etkileri olan kavram yanlışlarının, fizik eğitiminde birçok çalışmanın konusu olduğu görülmektedir (Aykutlu, Ertaş ve Şen,2011). Öğrenciler için anlaşılması zor ve sevilmeyen bir ders olarak görülen fizik dersinin özellikle elektrik konularına yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilen gerçeklerden çok farklı düşünceleri benimsedikleri tespit edilmiştir (Cohen, Eylon ve Ganiel, 1983, Çepni ve Keleş, 2006, Demirci ve Çirkinoğlu, 2004, Küçüközer, 2003, Lee ve Law, 2001, Sencar ve Eryılmaz, 2002, Shipstone ve. 1988). Anlamli öğrenmenin gerçekleşmesinde zorluk oluşturan kavram yanlışlarının, bilimsel olarak doğru kabul edilen fikirlerle değiştirilebilmesi için ilk olarak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin ve yeni bilgilerin öğrenilmesini güçleştiren kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması gerekmektedir (Smiht, Blakeslee ve Anderson, 1993). Elektrik akımına yönelik öğrencilerin kavram yanlışlarını araştıran çalışmalarda veri toplama aracı olarak, en fazla çoktan seçmeli testlerin ve açık uçlu soruları içeren görüşme formlarının kullanıldığı görülmektedir. (Cohen, Eylon ve Ganiel, 1983, Heller ve Findley, 1992, Licht, 1991, Shipstone vd. 1988, Sönmez, Geban ve Ertepinar, 2001).

Chambers ve Andre (1997), geleneksel yöntemlerle işlenen derslerde öğrenilen elektrik kavramlarının, kavramsal değişim metinleriyle öğrenilenlere oranla daha az olduğunu bulmuşlardır.

(Sönmez, vd., 2001).yaptığı bir çalışmada 6. Sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarını incelerken geleneksel öğretim yöntemi ile kavramsal değişim destekli öğretim yöntemini kıyaslamışlardır.sonuçta kavramsal değişim destekli öğretim yönteminin uygulandığı grupta kavram yanlışlarında azalma gözlenmiştir.

Chen ve Kwen (2005), öğrencilere basit bir elektrik devresinde bir ampulün neden bir süre sonra yanmayacağını sorduklarında öğrencilerin %40'ı üreteçteki akım azaldığı için yanmayacağını, %51'i ise hiçbir fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir.

Sadece bir öğrenci elektriğin kullanıldığı için bittiğini ifade etmiştir. Yapılan öğretimden sonra ise yine aynı sorunun yanıtı olarak öğrencilerin %40'ı üreticinin daha fazla enerjisi kalmadığını söylerken, %22'si elektriğin kullanıldığını söylemiştir.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemin “ön test-son test tek gruplu deseni” araştırmanın modelini oluşturmaktadır. Tek gruplu ön test-son test modelinde gruba bağımsız değişken uygulanıp ve uygulama öncesi ve sonrası ölçme yapılmıştır.

**Tablo 3.1.** Deneysel Yöntem

	Ön Test	Uygulama	Son Test
Grup	T1	Kavramsal Değişim Metinlerinin Kullanıldığı Yöntem(KDM1,KDM2)	T1

Tabloda verilen T1 testi, Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi’ni (BEDTT), KDM1 ve KDM2 ise uygulamada kullanılan kavramsal değişim metinlerini temsil etmektedir.

Geleneksel yöntemle ders almış öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını belirlemek için BEDTT ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerde var olan kavram yanlışları dâhilinde 2 tane kavramsal değişim metni (KDM1,KDM2) hazırlanmıştır. Bu kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra BEDTT son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmadaki bağımlı değişken elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının giderilme düzeyi ve öğrencinin başarısı; bağımsız değişken ise kavramsal değişim metinleri ile öğretimin uygulanmasıdır.

Bu çalışma, 2012-2013 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Konya’nın 3 merkez ilçesinde (Meram, Selçuklu, Karatay) orta öğretim 10. Sınıf (15-16 yaş) öğrencilerine uygulanmıştır. Uygulama İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden alınmış olunan



izin belgeleri ile, okul idarelerinin uygunluk durumuna göre belirlenen sekiz lisede gerçekleştirilmiştir. Tablo 3.1’ de uygulamanın yapıldığı liseler ve öğrenci sayıları verilmiştir.

**Tablo3.2:** Uygulama Yapılan Liseler Ve Öğrenci Sayısı

<i>Araştırmanın yapıldığı okullar</i>	<i>Öğrenci sayısı</i>
Konya Anadolu Lisesi	42
Konya Lisesi	60
Konya Mehmet Akif Ersoy Lisesi	25
Meram Anadolu Lisesi	80
Selçuklu Anadolu Lisesi	70
Selçuklu Dolapoğlu Anadolu Lisesi	85
Hekimoğlu Anadolu Lisesi	47
Selçuklu Cumhuriyet Lisesi	62
Toplam	471

Çalışmada kavramsal değişim metinleri ile ders işlenerek öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilme düzeyi araştırılmıştır. Başlangıçta öğrencilere, hangi kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemek amacıyla, Peşman (2005) tarafından geliştirilen Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT) ön test olarak uygulanmıştır. Ön test sonrasında öğrencilerde var olan kavram yanlışları Peşman (2005) tarafından literatürde yer alan kavram yanlış modelleri ile ilişkilendirilen belirtke tablosu ile aşağıda verilmiştir.

**Tablo3.3:** Kavram Yanılgıları Belirtke Tablosu (Peşman, 2005)

<b>M1</b>	(1.1 a, 1.2 a, 1.3 a), (10.1 a, 10.2 b, 10.3 a), (10.1 b, 10.2 b, 10.3 a)
<b>M2</b>	(4.1 c, 4.2 c, 4.3 a), (4.1 b, 4.2 c, 4.3 a)
<b>M3</b>	(3.1 b, 3.2 c, 3.3.a), (3.1 a, 3.2 c, 3.3.a), (4.1 d, 4.2 c, 4.3 a), (5.1 b, 5.2 c, 5.3 a), (5.1 a, 5.2 c, 5.3 a)
<b>M4</b>	(1.1 b, 1.2 b, 1.3 a), (10.1 a, 10.2 a, 10.3 a)
<b>M5</b>	(4.1 b, 4.2 a, 4.3 a), (7.1 b, 7.2 b, 7.3 a), (12.1.a, 12.2.b, 12.3 a)
<b>M6</b>	(8.1 b, 8.2 b, 8.3 a), (8.1 c, 8.2 c, 8.3 a), (10.1 a, 10.2 c, 10.3 a), (12.1 b, 12.2 d, 12.3 a)
<b>M7</b>	(3.1 c, 3.2 a, 3.3 a), (3.1a, 3.2.a, 3.3 a), (5.1 c, 5.2 e, 5.3 a), (9.1 d, 9.1 d, 9.3 a)
<b>M8</b>	(5.1 a, 5.2 a, 5.3 a)
<b>M9</b>	(9.1 a, 9.2 a, 9.3 a), (9.1 c, 9.2 b, 9.3 a)
<b>M10</b>	(2.1 a, 2.2 a, 2.3 a), (5.1 a, 5.2 b, 5.3 a), (12.1 a, 12.2 c, 12.3 a)
<b>M11</b>	(6.1 a, 6.2 a, 6.3 a), (7.1 c, 7.2 a, 7.3 a), (11.1 a, 11.2 b, 11.3 a)

### **Kavram Yanılgı Modelleri**

**M1: Güç çeken akım modeli (Sink Model):** Güç kaynağı ile elektrik aleti Arasındaki tek bir kablo bağlantısının, güç kaynağındaki elektriğin alete gitmesini ve onun çalışmasının sağladığını ve orada akımın yok olduğunu düşünülmesidir. Bu modelde geri dönüş yolunda akım yoktur. Genellikle bataryanın tek ucu aktif olarak kabul edilir (Peşman,2005).

**M2: Zayıflayan akım modeli (Attenuation Model):** Akımın devrede bir yönde hareket ettiğini ve devredeki cihazların her birinin akımı kullanmaları nedeniyle her seferinde her cihazdan sonra akımın zayıfladığı düşünülmesidir. Yani bataryanın bir kutbundan çıkan akım devredeki cihazlar tarafından tüketilir ve akım azalır (Peşman,2005).

**M3: Paylaşılan akım modeli (Sharing Current Model):** Akımın devrede bir yönde hareket ettiğini ve devredeki cihazların akımı eşit olarak paylaştıklarını fakat güç kaynağına daha az akım döndüğünün düşünülmesidir (Peşman,2005).

**M4: Çarpışan akım modeli (Clashing Current Model):** Bataryanın + kutbundan ve – kutbundan çıkan akımların elektrik aletine gittiğini ve orada çarpışmaları sonucunda aletin çalıştığını düşünülmesidir (Peşman,2005).

**M5: Deneysel kural (Empirical Rule Model):** Ampul ile güç kaynağı arasındaki uzaklık artıca ampulün parlaklığının azalacağını düşünülmesidir (Peşman,2005).

**M6: Kısa devre ön argısı modeli (Short Circuit Misconception):** Bir devrede üzerinde cihaz olmayan bir kablo bağlantısının devre içinde göz ardı edilmesi gerektiğini düşünülmesidir (Peşman,2005).

**M7: Güç kaynağının sabit akım kaynağı olarak algılanması (Power Supply as a Constant Current Source Model):** Bataryayı sabit bir voltaj kaynağı olarak değil de sabit bir akım kaynağı olarak görülmesidir (Peşman,2005).

**M8: Paralel bağlı devrelerde eş değer direnç ön yargısı (Parallel Circuit Misconception):** Devreye direnç eklendiğinde, dirençlerin bağlanma şeklinden bağımsız olarak toplam direncin artacağını düşünülmesidir (Peşman,2005).

**M9: Sırasal düşünce (Sequential Reasoning):** Eğer bir devrede bir eleman değiştirilirse öğrenciler devreyi akım orayı geçmeden önce ve akım orayı geçtikten sonra şeklinde incelerler (Peşman,2005).

**M10: Bölgesel düşünce (Local Reasoning):** Bir elektrik devresinde bir devre elemanında değişiklik yapıldığında öğrenciler genellikle değişiklik yapılan noktaya odaklanır. Hâlbuki bir noktadaki değişiklik tüm devreyi etkilemektedir (Peşman,2005).

**M11: Akım ve su akışı arasındaki karışıklık (Confusion between current flow and water flow):** Su devresinde musluk yada vana açıkken su akışı devam ettiği halde, elektrik devresinde elektrik akımı ancak anahtar kapatılıp devre tamamlanınca gerçekleşir (Peşman,2005).

Tablo 3.2’ de 11 tane kavram yanılması ve her kavram yanılısının karşısında hangi sorunun hangi basamaklarının hangi kavram yanılısına denk geldiği ifade edilmiştir. Örneğin; öğrenci M1 kavram yanılısına sahiptir diyebilmemiz için öğrencinin soruya verdiği yanıt;

(1.1 a, 1.2 a, 1.3a) ,ya da (10.1 a, 10.2 b, 10.3 a) ya da (10.1 b, 10.2 b, 10.3 a,) şeklinde olmalıdır.

Burada dikkat edilmesi gereken husus; öğrencinin M1 kavram yanılısına sahip olabilmesi için ya (1.1 a, 1.2 a, 1.3 a) ya (10.1 a, 10.2 b, 10.3 a) ya da (10.1 b, 10.2 b, 10.3 a) olması gerektiği düşünülmemelidir. Yani burada kavram yanılılarının karşısında yer alan yanıtlar kesişim olarak değil, her bir yanıt ayrı olarak değerlendirilmektedir.

Örneğin öğrenci M2 kavram yanılısına sahiptir diyebilmemiz için, öğrencinin 4. Soruya verdiği yanıt (4.1 c, 4.2 c, 4.3 a) ya da (4.1 b, 4.2 c, 4.3 a) şeklinde olmalıdır.

Öğrencilerde var olan kavram yanılıları kavramsal değişim metinleri ile giderilmeye çalışılmıştır. Kavramsal değişim metinleri hazırlanırken şu aşamalara dikkat edilmiştir.

### **Kavramsal değişim metinlerinin geliştirilmesi**

Hazırlanan iki tane kavramsal değişim metninde, öğrencileri konuyla ilgili kavram yanılıları ile yüzleştirmek için metine bir soru ile başlanılmıştır. Daha sonra o konuyla ilgili yaygın kavram yanılıları belirtilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu açıklanmıştır. Böylece öğrencilerin, sahip oldukları kavram yanılılarını sorgulayarak, kendi bilgilerinin yetersizliğini görmeleri sağlanmıştır. Ardından konuyla ilgili yeni bilgiler açıklanıp, örnekler verilerek verimlilik ve yararlılık sağlanmıştır (Posner,1982). Kavramsal değişim metinlerinin kapsam geçerliliği Selçuk Üniversitesi’nden 2 tane

öğretim üyesi ve Gazi Üniversitesi'nden 1 tane öğretim üyesinin görüşleri alınarak sağlanmıştır.

Kavramsal değişim metnlerinin hangi kavram yanılığını içerdiğini gösteren belirtke tablosu aşağıda verilmiştir

**Tablo3.4:** Kavramsal Değişim Metinleri Belirtke Tablosu

<i>Kavramsal değişim metinleri</i>	<i>Kavram yanılığları</i>
Metin 1	M1, M6
Metin 2	M8, M10

Uygulamada kullanılan kavramsal değişim metinleri M1, M6, M8, M10 kavram yanılığını kapsamaktadır. Ancak kavramsal değişim metinleri, bu 4 kavram yanılığında bazı kavram yanılığını da kapsamaktadır. Bunun sebebi ise, soruların birbirinden bağımsız olmayışıdır. Yani bir sorunun kapsadığı konuyu, farklı bir soruda kapsayabilmektedir.

### **3.2. Uygulama**

Bu çalışma, 2012-2013 yılı bahar döneminde Konya'nın 3 merkez ilçesinde (Meram, Selçuklu, Karatay) bulunan 471 orta öğretim 10. Sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Çalışmada 10.sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanılığını tespit etmek amacıyla üç aşamalı test (BEDTT) kullanılmıştır. Geleneksel yöntemle ders almış öğrencilere, BEDTT ön test olarak uygulanmıştır. BEDTT' nin ön test olarak uygulanmasından elde edilen kavram yanılığları dâhilinde, kavramsal değişim metinleri hazırlanmıştır. Hazırlanan kavramsal değişim metinleri öğrencilere dağıtılarak, okutulmuştur. Öğrencilerin metin içerisindeki kavramlarla ilgili varsa soruları cevaplanmış, anlaşılmayan noktalar üzerinde açıklamalar yapılmıştır. Öğrencilerde kavramsal değişim sağlanmaya çalışılmıştır. Ders işlenirken, Temel Fizik dersi müfredatı göz önünde bulundurulmuştur.

Kavramsal değişimin meydana gelebilmesi için bazı şartların sağlanması gerekmektedir. Öncelikle öğrencinin yeni kavramları öğrenmeye istekli olması için,

kendinde var olan bilginin yetersizliğinden hoşnutsuz olmalıdır. Bu da ancak, var olan bilginin yetersizliğini ortaya çıkararak sağlanabilir. Daha sonraki aşamalarda ise, öğrenci yeni bilgiyi anlaşılır, mantıklı ve verimli bulmalıdır. Bu şartların yerine getirilebilmesine yönelik olarak kavramsal değişim metinleri kullanılmıştır (Posner,1982).

Bu çalışma kapsamında geliştirilen kavramsal değişim metinleri Ek 2' de verilmiştir.

### **3.3. Evren- Örneklem**

Araştırmanın evrenini Konya il merkezinde bulunan resmi liselerde 2012-2013 öğretim yılında öğrenim gören 5000 orta öğretim 10. Sınıf öğrencileri oluşturmuştur.

Araştırmanın örneklemini, Konya'nın 3 merkez ilçesinde (Meram, Selçuklu, Karatay) bulunan genel liselerde 2012-2013 öğretim yılının ikinci döneminde öğrenim gören 249 kız ve 222 erkek öğrenci, toplam 471 orta öğretim 10. Sınıf (15-16 yaş) öğrencisi oluşturmuştur.

### **3.4. Veri Toplama Tekniği**

#### **3.4.1. Çalışmada Kullanılan Tanı Testi**

Elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla literatürdeki Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT) kullanılmıştır (Peşman, 2005). BEDTT bir üç aşamalı testtir. Üç aşamalı test, açık uçlu 14 sorudan oluşan bir testten geliştirilmiştir. Testin ilk aşamasında çoktan seçmeli sorular bulunmaktadır. İkinci aşamasında ise ilk basamağa verilen cevapların nedenleri sorulmaktadır. Üçüncü aşamasında ise öğrencilere ilk iki soruya verdikleri cevaplardan emin olup olmadıkları sorulmaktadır (Peşman, 2005).

Tanı testinde, test edilmek istenen kavram ile ilgili bir devre verilmiştir. İlk aşamada, verilen devre ile ilgili çoktan seçmeli bir soru sorulmuştur. İkinci aşamada öğrencilerden ilk aşamaya verdikleri yanıtın sebebi çoktan seçmeli olarak istenmiştir. Üçüncü aşamada ise ilk iki aşamaya verdikleri cevaptan emin olup olmadıkları sorulmuştur. Testte yer alan sorular, paralel ve seri bağlı lambaların parlaklıklarının,

farklı iç dirençlere sahip lambaların parlaklıklarının, seri ve paralel devrelere lamba eklenmesi veya çıkarılması ile ilgili durumlarda lambaların parlaklıklarının nasıl olacağını mukayese edilmesini gerektiren tipteki sorulardır.

### **BEDTT' NİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

1).BEDTT' başarı testine göre değerlendirilirken; öğrencinin cevapları, doğru – yanlış üzerinden değerlendirilmiştir. Kodlama, öğrencinin verdiği cevap;

Doğru ise 1,                      Eminim ise 1,  
Yanlış ise 0,                      Emin değilim ise 0,

Şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencinin verdiği cevaba doğru diyebilmemiz için; üç aşamanın yanıtlarının çarpımı 1 olmalıdır. Yanıtların çarpımı 0 ise, öğrencinin cevabı yanlış olarak değerlendirilmiştir. [  $(1*1*1=1)$  ise doğru       $(1*0*1=0)$  ise yanlış ]

BEDTT'nin öğrenci skorlarının güvenilirlik katsayısı Peşman (2005) tarafından yapılan çalışmada 0,69 olarak bulunmuştur.

**Tablo 3.5:** BEDTT'nin Başarı Testine Göre Güvenilirlik Değeri.

<i>Güvenilirlik anazli</i>	<i>Cronbach <math>\alpha</math></i>
1. aşama	0,42
2. aşama	0,73
3. aşama	0,75

BEDTT başarı testine göre değerlendirilirken ilk aşamaya göre değerlendirilmiştir..Bu sonuçlara göre BEDTT'nin başarı testine göre güvenilirlik değeri 0.42' dir ancak bu değer Peşman (2005) da 0.69 olarak karşımıza çıkmaktadır. Uygulamada testin orijinalinde herhangi bir değişiklik yapılmadığı için, bu test de daha önce geliştirilmiş ve uygulanmış bir test olduğu için bu değer güvenilir olabilir şeklinde yorumlanabilir.

2) BEDTT kavram yanılgılarına göre değerlendirilirken; ilk 3 aşamaya göre değerlendirilmiştir öğrenci kavram yanılgıları skorlarının güvenilirlik katsayısı 0.19 olarak hesaplanmıştır. Peşman (2005) da ise bu değer karşımıza 0.33 olarak çıkmaktadır. Sonuç olarak kavram yanılgıları skorları güvenilir olmayabilir.

**Tablo 3.6:** BEDTT nin Kavram Yanılgılarına Göre Güvenilirlik Değeri.

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Soru sayısı</i>
0,193	12

Hestenes ve Halloun'un (1995) yaptıkları çalışmaya göre bir testin geçerlilik değerinin çalışmalarda kullanılacak düzeyde olması için testteki sorulara yanlış negatif cevaplar verme olasılığı %10'dan küçük olmalıdır.

Yanlış pozitif hesaplanırken öğrencinin birinci aşamada doğru cevabı, ikinci aşamada kavram yanılgısını ve üçüncü aşamada eminim 'i işaretleyen öğrenci sayısının toplam öğrenci sayısına oranlanmasıyla bulunmuştur. Bu adımlar doğrultusunda yanlış pozitiflik oranı; 11.57 olarak hesaplanmıştır.

Yanlış negatiflik ise; birinci aşamada kavram yanılgısı, 2. Aşamada doğru açıklama yapan ve 3. Aşamada eminim' i işaretleyen öğrenci sayısının toplam öğrenci sayısına oranlanmasıyla bulunmuştur. Bu adımlar doğrultusunda yanlış negatiflik oranı; 8.49 olarak hesaplanmıştır. Bu oran %10'dan küçüktür ve ölçme aracının geçerliliğinin yeterli olduğunun bir göstergesidir.

### **3.4.2. Verilerin Analizi**

Araştırma verilerinin analizinde, SPSS paket programı kullanılmıştır. BEDTT' nin geçerliliği, madde analizi (madde gücüğü- madde ayırt ediciliği), faktör analizi, güvenilirliği hesaplanmıştır. Öğrencilerin test sonunda elde ettiği puanları, frekans(f), aritmetik ortalama (X) ve standart sapmaları (s) hesaplanarak verilmiştir. SPSS te normallik testi yapılmıştır. Burada "Shapiro-Wilk" testinin "anamlılık" değerleri 0.05' den küçük olduğunda veriler normal olmayan dağılım göstermektedir. Normal olmayan dağılım gösteren verilerin analizinde parametrik olmayan test teknikleri kullanılmaya karar verilmiştir. Daha sonra karşılaştırmalarda parametrik olmayan testlerden Wilcoxon ilişkili ikili örneklem testi kullanılmıştır.



#### 4. BULGULAR VE YORUM

Geleneksel yöntemle ders almış öğrencilere BEDTT ön test olarak uygulanmış ve öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışları dâhilinde kavramsal değişim metinleri hazırlanmıştır. Daha sonra kavramsal değişim metinleri ile ders işlenmiş ardından BEDTT son test olarak uygulanmıştır.

Tablo 4.1 de BEDTT' nin madde güçlük ve ayırt edicilik endeksleri yer almaktadır.

**Tablo 4.1:** Madde Güçlük Ve Ayırt Edicilik Endeksleri (Başarı Testi)

<i>N: 471</i>	<i>Üst % 27 63 öğrenci</i>	<i>Alt % 27 63 öğrenci</i>	<i>MGI</i>	<i>MAEI</i>
Soru 1	50	4	0,42	0,73
Soru 2	11	1	0,095	0,15
Soru 3	30	1	0,24	0,46
Soru 4	54	2	0,44	0,82
Soru 5	22	2	0,19	0,31
Soru 6	56	1	0,45	0,87
Soru 7	61	0	0,48	0,96
Soru 8	55	1	0,44	0,85
Soru 9	40	1	0,32	0,61
Soru 10	19	0	0,15	0,3
Soru 11	62	1	0,5	0,98
Soru 12	52	0	0,41	0,92

Bulunan madde güçlüğü ve ayırt edicilik endeksi değerleri maddenin verilen cevapla nasıl işlediği hakkında bilgi verir. Madde güçlüğü ve ayırt edicilik endeksleri değeri 0,5 ve civarında olan maddeler iyi maddelerdir( Köklü, ve Büyüköztürk, 1999). BEDTT' nin başarı testine göre madde güçlüğü ve ayırt edicilik endeksleri değerleri incelendiğinde 2. Sorunun zor ve ayırt edicilik gücü olmadığı saptanmıştır. Ancak bu test Peşman (2005) tarafından geliştirilmiş ve uygulanmış bir test olup, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmıştır.. Uygulamada testin orijinalinde herhangi bir değişiklik yapılmadığından 2. Soru testten çıkartılmamıştır.

Tablo 4.2'de başarı testine ait faktör analizi yer almaktadır. Burada 1x,2x,3x... şeklinde kodlanan veriler, her sorunun ilk 3 basamağının çarpımından elde edilen verileri temsil etmektedir, 'o' ile ifade edilen ise ön testi ifade etmektedir.

**Tablo 4.2:** Başarı (Ön Test) Testine Ait Faktör Analizi

<i>öntest</i>	<i>Faktör</i>		
	1	2	3
o7x	,845		
o12x	,799		
o11x	,747		
o6x	,656		
o8x	,651		
o4x	,523		
o1x	,449		
o10x	,414		
o3x		,774	
o5x		,580	
o2x			,882
o9x			,513

Faktör analizi, bir konuda deneklerin verdiği cevaplara göre değişkenler arasındaki korelasyonu hesaplanarak, birbiri ile ilişkili olan ve aynı boyutu ölçen değişkenlerin gruplandırılması sonucu faktör elde etme işlemidir.

Faktör analizi, tüm veri yapıları için uygun olmayabilir. Verilerin, faktör analizi için uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ile incelenebilir. KMO değeri; değişkenler tarafından oluşturulan ortak varyans miktarını bildirmektedir. KMO'nun 0,60'dan yüksek çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir( Köklü, ve Büyüköztürk, 1999). BEDTT nin KMO değeri 0.85 olarak saptanmıştır. Bu değer, verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. BEDTT'nin faktör analizi değerlendirilirken test, başarı testi açısından değerlendirilmiştir. Yani öğrencinin cevapları, doğru – yanlış üzerinden değerlendirilmiştir. Kodlama;

doğru ise 1,                      eminim ise 1,  
yanlış ise 0,                      emin değilim ise 0,

Şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencinin verdiği cevaba doğru diyebilmemiz için; üç aşamanın yanıtlarının çarpımı 1 olmalıdır. Yanıtların çarpımı 0 ise, öğrencinin cevabı yanlış olarak değerlendirilmiştir.[ (1\*1\*1=1) ise doğru                      (1\*0\*1=0) ise yanlış]

Faktör analizi yapılan BEDTT 'de 3 anlamlı faktör elde edilmiştir. Her bir faktörün hangi soruları kapsadığı ve bu soruların konu içerikleri aşağıda tablo 4.3' de verilmiştir. Faktör 1; 1-4-6-7-8-10-11-12. Soruları kapsamaktadır. Bu soruların konu içeriği ise Akım ve Özellikleri, Lambalarda Parlaklık olarak belirlenmiştir. Faktör 2; 3.ve 5. Soruları kapsamaktadır. Bu soruların konu içeriği ise Seri ve Paralel Devre ve Özelliklerinden oluşmaktadır, faktör 3 ise; 2. ve 9. Soruları kapsamaktadır. Bu soruların konu içeriği ise seri ve paralel devrelerdeki dirençlerden oluşmaktadır.

**Tablo 4.3:** BEDTT' nin Boyutlarının İçeriği

<i>Konu içeriği</i>	<i>Faktörler</i>	<i>Soru No</i>
Akım Ve Özellikleri, Lambalarda Parlaklık	1. faktör	1-4-6-7-8-10-11-12
Seri ve Paralel Devre Ve Özellikleri	2. faktör	3-5
Seri ve Paralel Devrede Direnç	3. faktör	2-9

**Tablo 4.4:** Kavram Yanılgıları Madde Analizi Ayırt Edicilik

<i>N: 471</i>	<i>Üst % 27 63 öğrenci</i>	<i>Alt % 27 63 öğrenci</i>	<i>MGI</i>	<i>MAEI</i>
Soru 1	28	4	0,53	0,38
Soru 2	39	9	0,65	0,47
Soru 3	43	4	0,62	0,61
Soru 4	36	10	0,65	0,41
Soru 5	47	13	0,39	0,53
Soru 6	3	0	0,17	0,04
Soru 7	19	3	0,43	0,25
Soru 8	36	4	0,65	0,50
Soru 9	46	0	0,69	0,73
Soru 10	42	9	0,51	0,52
Soru 11	23	2	0,47	0,33
Soru 12	37	5	0,29	0,50

Bulunan madde güçlüğü ve ayırt edicilik endeksi değerleri maddenin verilen cevapla nasıl işlediği hakkında bilgi verir. Madde güçlüğü ve ayırt edicilik endeksleri değeri 0,5 ve civarında olan maddeler iyi maddelerdir. BEDTT' nin kavram yanılgılarına göre madde güçlüğü ve ayırt edicilik endeksleri değerleri incelendiğinde 6. Sorunun zor ve ayırt edicilik gücü olmadığı saptanmıştır. Ancak bu test Peşman (2005) tarafından geliştirilmiş ve uygulanmış bir test olup, geçerliliği ve güvenilirliği kanıtlanmıştır.. Uygulamada testin orijinalinde herhangi bir değişiklik yapılmadığından 6. Soru testten çıkartılmamıştır.

Tablo 4.5 te kavram yanlışları, hangi soru şıklarınının bu yanlışlığı içerdiği ve ön test ve son testte kavram yanlışlığına sahip olan öğrenci sayıları verilmiştir.

**Tablo 4.5:** Kavram yanlışlarına sahip öğrencilerin dağılımı

<i>Kavram yanlışları</i>	<i>Soru şıkları</i>	<i>Öntestte kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler</i>	<i>Son Testte kavram yanlışlığına Sahip Olan Öğrenciler</i>
M1	1.1a 1.2a 1.3a	120	17
	10.1 a, 10.2b, 10.3 a	89	16
	10.1b, 10.2b, 10.3a	116	9
	Toplam	325	42
M2	4.1 c, 4.2 c, 4.3 a	127	21
	4.1 b, 4.2 c, 4.3 a	161	40
	Toplam	288	61
M3	3.1 b, 3.2 c, 3.3.a	18	3
	3.1 a, 3.2 c, 3.3.a	14	2
	4.1 d, 4.2 c, 4.3 a	22	8
	5.1 b, 5.2 c, 5.3 a	30	10
	5.1 a, 5.2 c, 5.3 a	11	3
Toplam	95	28	
M4	1.1 b, 1.2 b, 1.3 a	188	38
	10.1 a, 10.2 a, 10.3 a	201	20
	Toplam	389	54
M5	4.1 b, 4.2 a, 4.3 a	21	12
	7.1 b, 7.2 b, 7.3 a	42	19
	12.1.a, 12.2.b, 12.3 a	36	11
	Toplam	99	42

M6	8.1 b, 8.2 b, 8.3 a	13	4
	8.1 c, 8.2 c, 8.3 a	29	11
	10.1 a, 10.2 c, 10.3 a	41	20
	12.1 b, 12.2 d, 12.3 a	19	9
	Toplam	102	44
M7	3.1 c, 3.2 a, 3.3 a	48	18
	3.1 a, 3.2 a, 3.3 a	27	14
	5.1 c, 5.2 e, 5.3 a	38	17
	9.1 d, 9.1 d, 9.3 a	42	13
	Toplam	155	62
M8	5.1 a, 5.2 a, 5.3 a	178	55
	Toplam	178	55
M9	9.1 a, 9.2 a, 9.3 a	145	59
	9.1 c, 9.2 b, 9.3 a	75	41
	Toplam	220	100
M10	2.1 a, 2.2 a, 2.3 a	142	19
	5.1 a, 5.2 b, 5.3 a	180	14
	12.1 a, 12.2 c, 12.3 a	93	10
	Toplam	415	43
M11	6.1 a, 6.2 a, 6.3 a	111	22
	7.1 c, 7.2 a, 7.3 a	96	19
	11.1 a, 11.2 b, 11.3 a	80	16
	Toplam	278	67

M1 kavram yanlışlığının kapsadığı soru şıklarından biri olan 1.1a, 1.2a, 1.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 120 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile

ders işlendikten sonra uygulanan son testte 17 ye düşmüştür. 10. Soru için 10.1 a, 10.2b, 10.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 89 iken son testte bu sayı 16 ya düşmüştür. 10. Soru için 10.1 b, 10.2b, 10.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 116 iken son testte bu sayı 9 a düşmüştür. Burada M1 kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler güç kaynağı ile elektrik aleti arasındaki tek bir kablo bağlantısının, güç kaynağındaki elektriğin alete gitmesini ve onun çalışmasının sağladığını ve orada akımın yok olduğunu düşünürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M1 kavram yanlışlığını kapsadığı için son testte kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlıklarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M2 kavram yanlışlığının kapsadığı soru şıklarından biri olan 4.1c, 4.2c, 4.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 127 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 21' e düşmüştür. 4. Soru için 4.1 b, 4.2c, 4.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 161 iken son testte bu sayı 40'a düşmüştür. Burada M2 kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler akımın devrede bir yönde hareket ettiğini ve devredeki cihazların her birinin akımı kullanmaları nedeniyle her seferinde her cihazdan sonra akımın zayıfladığını düşünürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M2 kavram yanlışlığını dolaylı olarak kapsadığı için son testte kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlıklarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M3 kavram yanlışlığının kapsadığı soru şıklarından biri olan 3.1b, 3.2c, 3.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 18 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 3'e düşmüştür. 3. Soru için 3.1 a, 3.2c, 3.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 14 iken son testte bu sayı 2'ye düşmüştür. 4. Soru için 4.1 d, 4.2c, 4.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 22 iken son testte bu sayı 8'e düşmüştür. 5. Soru için 5.1 b, 5.2c, 5.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 30 iken son testte bu sayı 10'a düşmüştür. 5. Soru için 5.1 a, 5.2c, 5.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 11 iken son testte bu sayı 3'e düşmüştür. Burada M3 kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler akımın devrede bir yönde hareket ettiğini ve devredeki cihazların akımı eşit olarak paylaştıklarını fakat güç kaynağına daha az akım döndüğünün düşünürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M3 kavram yanlışlığını dolaylı olarak kapsadığı için son testte kavram yanlışlığına sahip öğrenci sayısında

azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M4 kavram yanlışlarının kapsadığı soru şıklarından biri olan 1.1b, 1.2b, 1.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 188 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 38'e düşmüştür. 10. Soru için 10.1 a, 10.2a, 10.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 201 iken son testte bu sayı 20'ye düşmüştür. Burada M4 kavram yanlışlarına sahip olan öğrenciler bataryanın + kutbundan ve – kutbundan çıkan akımların elektrik aletine gittiğini ve orada çarpışmaları sonucunda aletin çalıştığının düşünürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M4 kavram yanlışlarını dolaylı olarak kapsadığı için son testte kavram yanlışlarına sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M5 kavram yanlışlarının kapsadığı soru şıklarından biri olan 4.1b, 4.2a, 4.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 21 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 12'e düşmüştür. 7. Soru için 7.1 b, 7.2b, 7.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 42 iken son testte bu sayı 19'a düşmüştür. 12. Soru için 12.1 a, 12.2b, 12.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 36 iken son testte bu sayı 11'a düşmüştür. Burada M5 kavram yanlışlarına sahip olan öğrenciler ampul ile güç kaynağı arasındaki uzaklık arttıkça ampulün parlaklığının azalacağını düşünürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M5 kavram yanlışlarını dolaylı olarak kapsadığı için son testte kavram yanlışlarına sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M6 kavram yanlışlarının kapsadığı soru şıklarından biri olan 8.1b, 8.2b, 8.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 13 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 4'e düşmüştür. 8. Soru için 8.1 c, 8.2c, 8.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 29 iken son testte bu sayı 11'e düşmüştür. 10. Soru için 10.1 a, 10.2 c, 10.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 41 iken son testte bu sayı 20'a düşmüştür. 12. Soru için 12.1b, 12.2 d, 12.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 19 iken son testte bu sayı 9'a düşmüştür. Burada M6 kavram yanlışlarına sahip olan öğrenciler bir devrede üzerinde cihaz olmayan bir kablo bağlantısının devre içinde



göz ardı edilmesi gerektiği düşünürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M6 kavram yanılığını dolaylı olarak kapsadığı için son testte kavram yanılığine sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılığlarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M7 kavram yanılığının kapsadığı soru şıklarından biri olan 3.1c, 3.2a, 3.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 48 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 18'e düşmüştür. 3. Soru için 3.1 a, 3.2a, 3.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 27 iken son testte bu sayı 14'e düşmüştür. 5.. Soru için 5.1 c, 5.2 e, 5.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 38 iken son testte bu sayı 17'e düşmüştür. 9. Soru için 9.1d, 9.2 d, 9.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 42 iken son testte bu sayı 13'ae düşmüştür. Burada M7 kavram yanılığine sahip olan öğrenciler bataryayı sabit bir voltaj kaynağı olarak değil de sabit bir akım kaynağı olarak görürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M7 kavram yanılığını dolaylı olarak kapsadığı için son testte kavram yanılığine sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılığlarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M8 kavram yanılığının kapsadığı soru şıklarından biri olan 5.1a, 5.2a, 5.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 178 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 55'e düşmüştür. Burada M8 kavram yanılığine sahip olan öğrenciler devreye direnç eklendiğinde, dirençlerin bağlanma şeklinden bağımsız olarak toplam direncin artacağını düşünürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M8 kavram yanılığını kapsadığı için son testte kavram yanılığine sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metinlerinin kavram yanılığlarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M9 kavram yanılığının kapsadığı soru şıklarından biri olan 9.1a, 9.2a, 9.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 145 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 59'e düşmüştür. 9. Soru için 9.1 c, 9.2 b, 9.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 75 iken son testte bu sayı 41'e düşmüştür. Burada M9 kavram yanılığine sahip olan öğrenciler eğer bir devrede bir eleman değiştirilirse öğrenciler devreyi akım orayı geçmeden önce ve akım orayı geçtikten sonra şeklinde incelenmesi gerektiğini düşünürler. Yazılan kavramsal değişim metinleri

M9 kavram yanılığını dolaylı olarak kapsadığı için son testte kavram yanılığine sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metnlerinin kavram yanılığlarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M10 kavram yanılığının kapsadığı soru şıklarından biri olan 2.1a, 2.2a, 2.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 142 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 19'e düşmüştür. 5. Soru için 5.1 a, 5.2 b, 5.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 180 iken son testte bu sayı 14'e düşmüştür. 12. Soru için 12.1 a, 12.2 c, 12.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 93 iken son testte bu sayı 10'a düşmüştür. Burada M10 kavram yanılığine sahip olan öğrenciler. Bir elektrik devresinde bir devre elemanında değişiklik yapıldığında öğrenciler genellikle değişiklik yapılan noktaya odaklanır. Hâlbuki bir noktadaki değişiklik tüm devreyi etkilemektedir. Yazılan kavramsal değişim metinleri M10 kavram yanılığını kapsadığı için son testte kavram yanılığine sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur. Bu da bize kavramsal değişim metnlerinin kavram yanılığlarının giderilmesine etkili olduğunu göstermiştir.

M11 kavram yanılığının kapsadığı soru şıklarından biri olan 6.1a, 6.2a, 6.3a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 111 iken; bu sayı kavramsal değişim metinleri ile ders işlendikten sonra uygulanan son testte 22'e düşmüştür. 7. Soru için 7.1 c, 7.2 a, 5.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 96 iken son testte bu sayı 19'a düşmüştür. 11. Soru için 11.1 a, 11.2 b, 11.3 a cevabını veren öğrenci sayısı ön testte 80 iken son testte bu sayı 16'a düşmüştür. Burada M11 kavram yanılığine sahip olan öğrenciler. Su devresinde musluk ya da vana açıkken su akışı devam ettiği halde, elektrik devresinde elektrik akımı ancak anahtar kapatılıp devre tamamlanınca gerçekleşeceği gerçeğini ihmal ederler. Yazılan kavramsal değişim metinleri M11 kavram yanılığını kapsadığı için son testte kavram yanılığine sahip öğrenci sayısında azalma olmuştur.

Uygulamada kullanılan kavramsal değişim metinleri M1, M6, M8 ve M10 kavram yanılığlarını kapsamaktadır. Ancak analiz sonuçları, bu 4 kavram yanılığı dışında bazı kavram yanılığlarında da son testte sahip olan öğrenci sayısında azalma olduğunu göstermektedir. Bunun sebebi ise, soruların birbirinden bağımsız olmayışıdır. Yani bir sorunun kapsadığı konuyu, farklı bir soruda kapsayabilmektedir.

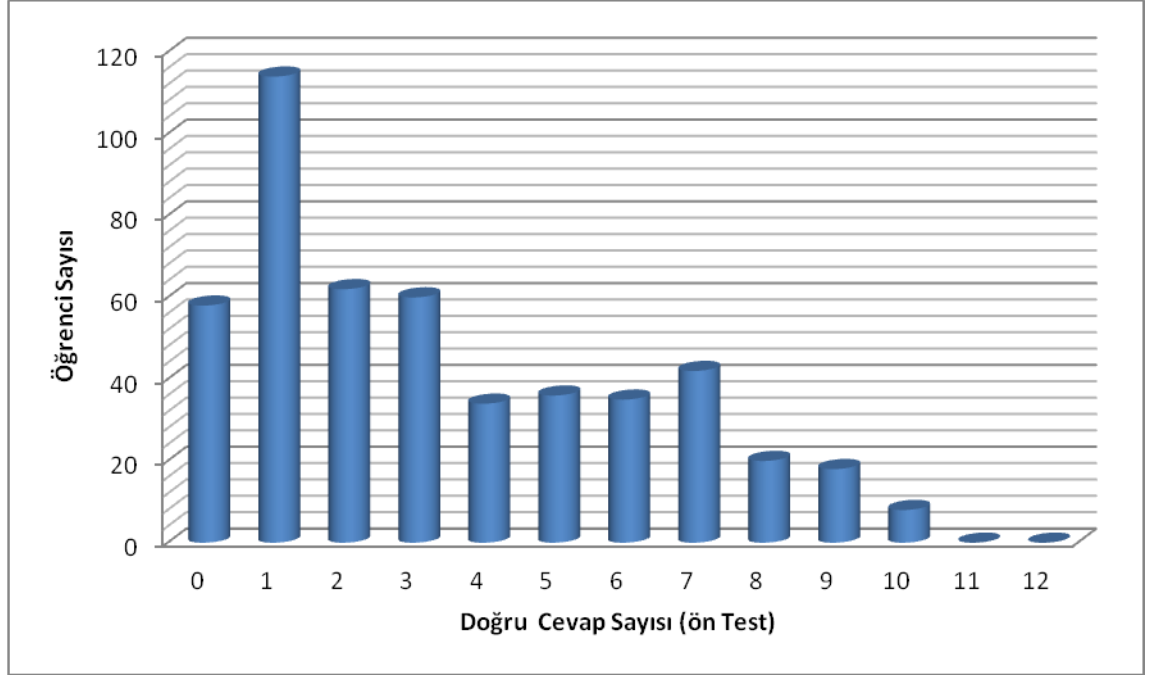
Öğrencilerin BEDTT den aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını anlamak için Spearman's rho korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. Ön test ile son test arasındaki korelasyon değerinin orta düzeyde olması kavramsal değişim metinlerinin etkili olduğunu göstermiştir. Ön testler ile son testler arasında korelasyon  $r=0.482$  olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda  $r$  değeri 0.7-0.3 (Köklü, ve Büyüköztürk, 1999) arasında olduğundan dolayı orta düzeyde bir ilişki olarak tanımlanır.

Grafik 1 de; x ve y eksenlerinden oluşan ön test histogram grafiği verilmiştir. Ortalama, frekans ve standart sapma değerleri yardımı ile elde edilen histogram eğrisi normal olmayan bir dağılım göstermiştir. 12 soruluk BEDTT de her soru 1 puan olarak değerlendirilmiştir X ekseninde öğrencilerin yanıtlarının puanlanması, Y ekseninde ise öğrenci sayısı yer almaktadır. Örneğin; grafikte 114 öğrenci 1 puan almıştır. Yani,114 öğrencinin 12 soruluk testte 1 tane doğrusu bulunmaktadır.

öğrencinin puanı hesaplanırken, Kodlama;

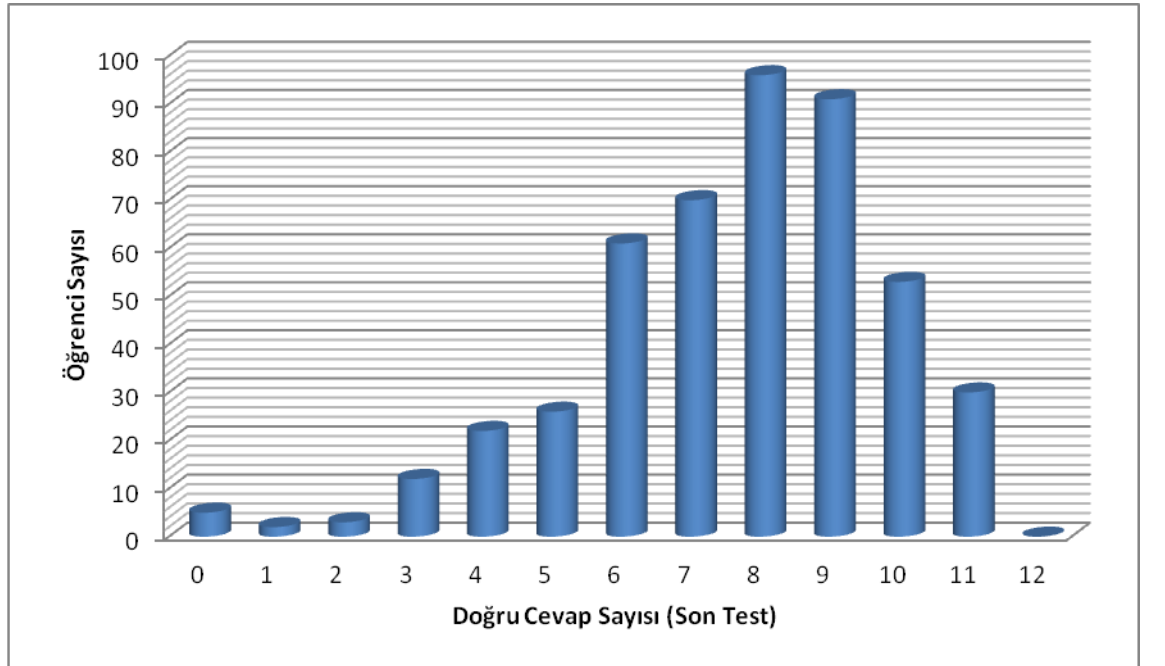
doğru ise 1,                      eminim ise 1,  
yanlış ise 0,                      emin değilim ise 0,

Şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencinin verdiği cevaba doğru diyebilmemiz için; üç aşamanın yanıtlarının çarpımı 1 olmalıdır. Yanıtların çarpımı 0 ise, öğrencinin cevabı yanlış olarak değerlendirilmiştir. [  $(1*1*1=1)$  ise doğru       $(1*0*1=0)$  ise yanlış ]



Ortalama: 3.26, std. Dev.: 2.66 N: 471

**Grafik 1:** Ön Testlere Ait Histogram Eğrisi



Ortalama: 7.65 Std. Dev.: 2.089 N: 471

**Grafik 2:** Son Testlere Ait Histogram Eğrisi

Normal olmayan dağılımlar parametrik olmayan testlerle ilişkilendirilmiştir. İlave olarak yapılan normallik testinde elde ettiğimiz anlamlılık değerinin  $<0.05$  olması test puanlarının normal dağılmadığını göstermektedir.

**Tablo 4.6:** Normallik tablosu

	Kolmogorov-smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	sig
Ön test	,177	471	,000	*902	471	,000
Son test	,144	471	,000	,949	471	,000

Tablo 4.6 de görüldüğü gibi burada iki farklı test vardır. Bunlardan biri "Kolmogorov-Smirnov", diğeri ise "Shapiro-Wilk" testidir. Burada "Shapiro-Wilk" testinin anlamlılık değerleri 0.05' den küçük olduğu için veriler normal olmayan dağılım göstermiştir. Normallik varsayımı karşılanmadığından, parametrik olmayan testlerden çalışmaya uygun olan Wilcoxon ilişkili örneklem testi ile veriler analiz edilmiştir (Gamgam, 1989).

Öğrencilerin deney öncesi ve sonrası kavram yanılgılarının giderilmesinde bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon ilişkili örneklem testi sonuçları Tablo 3 da verilmiştir. Analiz sonuçları, araştırmaya katılan öğrencilerin kavram yanılgıları Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi'nden (BEDTT) (Peşman, 2005) aldıkları deney öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir.  $Z=18.448$ ,  $p<0.05$ . Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkın pozitif sıralar, yani son test puanı lehinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, düzenlenen kavramsal değişim metinleri ile işlenen dersin öğrencilere kavram yanılgılarını gidermede önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

**Tablo 4.7:** Wilcoxon İlişkili Örneklem Testi.

		$N$	$\bar{X}$	$Z$	$P$
GRUP (471)	Ön test	471	3,259	18,448	0,000
	Son test	471	7,651		

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma sonuçlarının yorumu, tartışması yapılmış ve ayrıca konu ile ilgili olarak daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutabileceği düşünülen bazı önerilerde bulunulmuştur.

Daha önce de ifade dildiği gibi bu çalışmanın amacı, kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine etkisini incelemektir. Uygulanan bu yöntemin, öğrencilerin konuyu anlama düzeyleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla kavram yanlışları Basit Elektrik Devreleri Tanı Testi (BEDTT) (Peşman 2005) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasından önce uygulanan ön test ile kavramsal değişim metinlerinin kullanılmasından sonra uygulanan son test arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, kavramsal değişim metinleri kullanılarak ders işlendiğinde kavram yanlışına sahip öğrenci sayısında azalma olduğunu göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, kavramsal değişim metinlerinin etkinliğinin incelenmesine yönelik olarak daha önce yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir. (Dupin ve Johsua 1987; Guzzetti ve ark. 1992, ;Hynd ve ark. 1994, Bilgin ve Geban 2001, Sağırlı 2002).

Chambers ve Andre, (1997) kavramsal değişim metinlerinin elektrik kavramlarının anlaşılmasında çok etkili bir rol oynadığını vurgulamışlardır (Sungur vd. 2001). Diğer bir ifadeyle kavram değiştirme metinlerinin, öğrencilerin ilgili kavramların anlaşılmasında kolaylaştırıcı bir rol oynadığını göstermektedir. Daha önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi, öğrencilerde kavram yanlışlarının giderilmesi ve yeni bilgilerin daha kolay öğrenilmesi için gerekli şartlar Posner ve arkadaşları (1982) tarafından tanımlanmıştır. Ancak Posner'in ortaya koyduğu bu şartlar kavram yanlışlarının giderilmesinde ve bilgilerin daha kolay öğrenilmesinde tek başına yeterli değildir. Bu çalışmada, kullanılan kavramsal değişim metinleri ile Posner ve arkadaşları tarafından ortaya atılan şartların yerine getirilmesi amaçlanmıştır.

Kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerde kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir rol oynadığı belirtilmektedir (Guzzetti vd. 1992; Bilgin ve Geban 2001). Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında, kavramsal değişim metinleri ile yapılan ders anlatımlarının bilimsel kavramların öğrenilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğunu söyleyebiliriz. Bu yöntemin,

öğrencilerin önceki ve yeni bilgilerini karşılaştırmalarında, bilgilerinin yetersizliğini görmelerine ve bu bilgilerin doğru bilgilerle değiştirme imkânı sunduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada kullanılan yöntemin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde ve önemli bir rol oynadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar ışığında şu öneriler yapılabilir.

### **5.1. Öneriler**

1. Kavramsal değişim metnlerinin öğrencilerin başarılarına ve kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir yöntem olduğu literatürde geniş bir şekilde vurgulanmaktadır. Bu anlamda öğretmenler konuları anlatmaya başlamadan önce öğrencilerin konu ile ilgili ön kavramlarını ya da kavram yanlışları olarak adlandırılan bilgilerini ortaya çıkartmalı ve öğretim faaliyetleri bu kavram yanlışlarını giderecek şekilde düzenlenebilir.

2. Öğretim esnasında öğrencilerin kavram yanlışları aktif hale getirilerek onların doğru olmayan bilgileri ile bilimsel bilgiler arasındaki uyumsuzluk açık bir şekilde ortaya konulmalı. Öğrencilerde kavramsal değişmeyi sağlayacak şekilde ikna edici bilgiler sunulmalıdır. Bu anlamda kavramsal değişim metinleri kavram yanlışlarını gidermede ve soyut kavramları somut hale getirerek daha iyi öğrenilmesini sağlamada önemli birer unsur olabilir. Bundan dolayı derslerin anlatılışı sırasında kavramsal değişim metinlerinden yararlanılabilir.

3. Elektrik konularının anlaşılmasının orta öğretimden yüksek öğretime kadar olan süreç içerisinde oldukça zor olduğu literatürde belirtilmektedir. Aynı zamanda kavramsal değişim metnlerinin elektrik konularının anlaşılmasında oldukça etkili olduğu da vurgulanmaktadır. Buna göre elektrik konularının anlatılmasında öğretmenler kavramsal değişim metinlerinden faydalanabilir ve soyut olan elektrik kavramlarının anlaşılmasını kolaylaştırabilirler.



## KAYNAKÇA

- Alparslan, C., Tekkaya, C., Geban, Ö., (2003). Using the Conceptual Change Instruction to Improve Learning. *Journal of Biological Education*, 37 (3), 133-137.
- Ausubel DP. (1961), *Cognitive Development in Adolescence* Vol. 36, No. 4, *Educational Programs: Adolescence*, pp. 403-413.
- Ateş, S. ve Polat M. (2005). Elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme evreleri metodunun etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Vol. 2005-1, no. 28, s. 39-47.
- Akkuş, H. (2004) Kavramsal değişim metinlerinin kimyasal denge başarısına etkisi. Gazi üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya Eğitimi Bilim Dalı
- Aykutlu, I., Ertaş, H., ve Şen, A.İ. (2011). Fizik Eğitiminde Yapılan Çalışmaların İçeriği ve n Yıllardaki Yönelimler. 28. Uluslar arası Fizik Kongresi, 366
- Aydın, S. (2007). Geometrik Optik Konusundaki Kavram Yanlışlarının Kavramsal Değişim Metinleri ile Giderilmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Azar, A., (2001). Üniversite Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavram Yanlışlarının Analizi. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 7-8 Eylül 2001 İstanbul
- Baker, Dale R ve M.D. Pıburn. (1997). *Constructing Science in Middle and Secondary School Classrooms*. A Viacom Company Needham Heights.
- Bilgin, İ. ve Geban, Ö., (2001). Benzeşim (Analoji) Yöntemi Kullanılarak Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denge Konusundaki Kavram Yanlışlarının Giderilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 26-32.
- Bloom, B. S. (1979). İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme (Human characteristics and school learning). Çev. D. A. Özçelik). Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Brown, D.E. and Clement, J.(1989) "Overcoming Misconceptions via Analogical Reasoning: Abstract Transfer versus Explanatory Model Construction", *Instructional Science*, 18,237-261 (1989).
- Bruner, Jerome S. (1961) The act of discovery. *Harvard Educational Review*, Vol 31, 21-32.

- Canpolat, N., (2002). Kimyasal Denge İle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımını Etkinliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Chen, A.K., and Kwen, B.H. (2005). Primary pupils' conceptions about some aspect of electricil. <http://www.aare.edu.au/98pap/ang98205.html> [15.03.2004]
- Chambers, S. and Andre, T., (1997). Gender, Prior Knowledge, Interest and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (2), 107-123.
- Clement, J.J. (1982). Students' Preconceptions in Introductory Mechanics. *American Journal of Physics*, 50(1), 66-71.
- Clement, J. (1993). Using Bridging Analogies and Anchoring Intuitions to Deal With Student's Preconceptions in Physics, *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (10), 1242.
- Clement, J., Brown, D.E. and Zeitsman, A.,(1989) "Not All Preconceptions are isconceptions: Finding anchoring conceptions' for Grounding Instruction on Students' Intuitions", *International Journal of Science Education*, 11, 554-565
- Cohen, R., Eylon, B. and Ganiel, M., (1983). Potential Difference and Current in Simple Electric Circuits: A Study of Students' Concepts. *American Journal of Physics*, 51, 407-412.
- Çepni, S., (1993) New Secondary Science Teachers' Development in Turkey: İmplications for the Academy of New teachers Programme, Southampton Üniversitesi İngiltere.
- Çepni, S., Ayas, A, Johnson, D. ve Turgut, (1997) M. F. Fizik öğretimi, YÖK/Dünya Bankası MEGP Hizmet öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Bilkent, Ankara.
- Çepni, S. ve Keleş, E., ve (2006). Beyin ve öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 66-82.
- Dagher, Z. R. (1995). Analysis of analogies used by science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 259-270.
- Dagher, Z. R. (1994). Does the use of analogies contribute to conceptual change? *Science education*, 78, 601-614.
- Dagher, Z., and Cossman, G. (1992). Verbal explanations given by science teacher: Their nature and implications. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 361-374
- Diakidoy, I-A. N., Kendeou, P., Ioannides, C., (2003). Reading About Energy: The Effects of Text Structure in Science Learning and Conceptual Change. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 335-356.

- Dilber, R. (2006). Fizik Öğretiminde Analoji Kullanımının ve Kavramsal Değişim Metinlerinin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Demastes, S.S. , Good, R.G and Peebles, P (1996) patterns of conceptual change in evolution, journal of reserch in science teachihg, 33(4), 407-431.
- Demirci, N., ve Efe, S. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Ses Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi, Nacetibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 1(1), 23-56.
- Demirci, N. ve Çirkinöğlü, A. (2004). Öğrencilerin Elektrik ve Manyetizma Konularında Sahip Oldukları Ön Bilgi ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi TÜRK FEN EĞİTİMİ DERGİSİ Yıl 1, Sayı 2,12-28.
- Dupin, J. and Johsua, S., (1987). Conceptions of French Pupils Concerning Electric Circuits: Structure and Evolution. Journal of Research in Science Teaching, 24 (9), 791-806.
- Duru, N., (2002). Fizik Dersinde Analoji Kullanmanın Öğrenmeye ve Öğrenci aşarısına eEtkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi EğitimBilimleri Enstitüsü, 2002, İstanbul.
- Dykstra, D.I., Boyle, C.F. and Monarch, I.A. (1992). Studying conceptual change in learning physics. Science Education, 76(6), 615-652.
- Ekiz, D.(2003). Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş. Ankara.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E., (2002). Üç – Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, 2002, Ankara.
- Eryılmaz, A., (2002). Effects of Conceptual Assignments and Conceptual Change Discussion on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion. Journal of Research in Science Teaching, 39 (10), 1001-1015.
- Heller, M. P. and Finley, N. F., (1992). Variable Uses of Alternative Conceptions, A case Study in Current Electricity. Journal of Research in Science Education, 29 (3), 259-276
- Hestenes, D. and Halloun, I. (1995). Interpreteting the Force Concept Inventory. A response to Huffman and Heller. The Physics Teacher, 33, 502-506
- Hazel, E., and Prosser, M. (1994). First year university students' understanding of photosynthesis. Their study strategies and learning context. The American Biology Teacher, 56, 274-27.

- Hynd, C. R., McWhorter, Y., Phares, V. L., Suttles, C. W., (1994). The Role of Instructional Variables in Conceptual Change in High School Physics Topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (9), 933-946
- Hynd, C., Alvermann, D., and Qian, G. (1997). Preservice elementary school teachers' conceptual change about projectile motion: Refutation text, demonstration, affective factors, and relevance. *Science Education*, 81 (I), 1-27.
- Gagne, R. M. And Briggs L. J. (1974). *Principles Of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gedik, E., Ertepinar, H. Ve Geban, Ö., (2002) Lise Öğrencilerinin Elektrokimya Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Gösteri Yönteminin Etkisi. 'V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara, Özetler'.
- Glynn, S., Law, M., Gibson, N. ve Hawkins, C., (1996). *Teaching Science with Analogies: A Research for Teachers and Text Book Authors*, <http://currv.edschool.virginia.edu/go/clic/nrrc/scin.html>.
- Gamgam, H. (1989). *Parametrik Olmayan İstatistiksel Teknikler. Parametrik Olmayan Testler*. Ankara. Gazi Üniversitesi Yayınları.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Çağlar, A.(2001). "Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler" İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.
- Guzzetti, B. J., Synder, T.E. and Glass, G. V. (1992). Promoting Conceptual Change in Science: Can Text Be Used Effectively? *Journal of Reading*. 35 (8), 642–649.
- Kaltakçı D., (2012) Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers misconceptions about geometrical optics
- Kaptan, F.ve Korkmaz, H. (2001). Hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin fen eğitiminde ısı ve sıcaklıkla ilgili kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21 : 56-65.
- Kaptan, F. ve Arslan, B., (2002). Fen Öğretiminde Soru-Cevap Tekniği İle Analoji Tekniğinin Karşılaştırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, 2002, Ankara.
- Karakuyu, Y, Uzunkavak, M, Tortop, H.S., Bezir, N.Ç., Özek, N., (2009) Sandıklı - Çevresi Lise ve Dengi Okul Öğrencilerinin Isı ve Sıcaklık İle İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 8-1 (161-174).

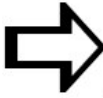





- Karataş, F.Ö., Köse, S., & Coştu, B. (2003). Öğrencilerin Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 13,(1), 54-69.
- Khawaldeh, Salem A., Olaimat, Ali M. (2010). The Contribution of Conceptual Change Texts Accompanied by Concept Mapping to Eleventh-Grade Students Understanding of Cellular Respiration Concepts, J Sci. Educ. Technol (2010) 19:115–125 12
- Koray Ö,C ve Bal Ş (2002) Fen öğretiminde kavram yanılgıları ve kavramsal değişim stratejisi. Kastamonu eğitim dergisi 10(1)
- Koumaras, P., Kariotoglou, P., and Psillos, D., (1997). Causal Structures and Counterintuitive Experiments in Electricity. International Journal of Science Education 19 (6), 617-630
- Köklü N. ve Büyüköztürk Ş. (1999 Nisan). Eğitim bilimleri alanında öğrenim gören lisans-üstü öğrencilerin araştırma yeterlikleri konusunda öğretim üyelerinin görüşleri. Eğitim ve Bilim 23 (112) 18-28.
- Küçüközer, H. (2003). Lise I Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuyla İlgili Kavram Yanılgıları. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi,25, 142-148.
- Lee, Y. ve Law, N., (2001). Explorations in Promoting Conceptual Change in Electrical Concepts via Ontological Category Shift. International Journal of Science Education, 23 (2), 111-149.
- Licht, P., (1991), Teaching electrical energy, voltage and current: an alternative approach. Physics Education, 26, 272-277.
- Martin, R. E. (1994). Teaching science for all children, Boston:Allyn & Bacon, pp. 82-91
- Mcdermott, L. C. (1991), What We teach and what is learned-closing the gap Am. J phys. 59: 301-315.
- McDermott, L. C. and 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.
- Millar, R. and Beh, King. L., (1993). Students' Understanding of Voltage in Simple Parallel Electric Circuits. International Journal of Science Education, 15 (4), 351-361.
- Özmen, H., Demircioğlu, G., (2003). Asitler ve Bazlar Konusunda Öğrenci Yanlış Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi. Milli Eğitim Dergisi, 159, 1-6.
- Pardhan, H., and Bano Y., (2001), Science Teachers' Alternate Conceptions about Direct-Currents. International Journal of Science Education, 23 (3), 301-318.
- Patton, Q. M (1990). Qualitative evaluation and research methods (2nd Ed.). California: Sage.

- Pınarbaşı, T., (2002). Çözünürlükle İlgili Kavramların Anlaşılmasında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkinliğinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Peşman, H.(2005) Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri İle İlgili Kavram Yanılgılarını Ölçmek Amacıyla Üç Basamaklı Bir Testin Geliştirilmesi yüksek lisans tezi. Ortadoğu Teknik Üniversitesi , Yüksek Lisans, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü.
- Piaget J. (1972) Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood. Université de Genève, Ecole de Psychologie et des Sciences de l'Education, Genève Human Develop 1972;15:1–12(DOI:10.1159/000271225).
- Posner, G., J., Strike, K., A., Hewson, P., W. ve Gertzog, W., A., (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. Science Education, 66, 211-227.
- Sağlamer, E.(1977). İlköğretimde Teftiş. Ankara: Zerk Baskı.
- Sağrılı, S., (2002). Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Schmidt, H.J. (1997). Students' misconceptions looking for a pattern. Science Education, 81(2), 123-135.
- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2002). Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuna İlişkin Kavram Yanılgıları, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, ODTÜ, Ankara.
- Senemoğlu, N (2003). Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Ankara Gazi Kitabevi.
- Shipstone, D. M., Von Rhoneck, C., Jung, W., Karrovist, C., Dupin, J. J., Joshua, S. ve Licht, P., (1988). A Study of Students' Understanding of Electricity in Five European Countries. International Journal of Science Education, 10 (3), 303-316.
- Smith LE, Blakessie TD, Anderson CW (1993) Teaching strategies associated with conceptual change in science. J Res Sci Teach 30(2):111–126
- Sönmez, G., Geban, Ö., Ertepinar, H., (2001). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisi, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 7-8 Eylül, İstanbul. 220 Sosyal Bilimler Dergisi
- Sungur, S., Tekkaya, C. ve Geban, O. (2001). The contribution of conceptual change texts accompanied by concept mapping to students' understanding of the human circulatory system. School Science and Mathematics, 101 (2),91-101

- Stepans, J., (1996) Targetting Students' Science Misconcepts: Physical Science Concepts Using the Conceptual Change Model. Riverview, Fla.: Idea Factory.
- Şen, A. İ., Özgün-Koca, S. A. (2003), Kavram haritalarının öğrenci tutumlarını belirlemede kullanılması: Matematik ve Fizik öğretmen adaylarının konu alanı hakkındaki düşünceleri, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16–18 Eylül, Ankara
- Şenpolat, Y. (2005). Fen Bilgisi Öğretiminde Analoji Kullanımının Öğrenci Başarısına Etkisinin Araştırılması. Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ülgen, Gülten (2004); Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar, Nobel Yayınları, 4. Baskı, Ankara.
- Tavukçuoğlu, C. (2002). Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Proje Hazırlama, Değerlendirme Kılavuzu. Ankara: Kara Harp Okulu Basım Evi
- Yıldırım, H. Yalçın, N Şensoy Ö, Akçay S (2008). İlköğretim 6., 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerinin elektrik Akımı konusunda sahip oldukları kavram Yanılgıları Kastamonu üniversitesi eğitim dergisi 16-1 syf: 67-82.
- Vatansver, O. (2006). Effectiveness of conceptual change instruction on Overcoming students' misconceptions of electric Field, electric potential and electric potential Energy at tenth grade level. MS, Department of Secondary Science and Mathematics Education.
- Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (1999), Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Ankara.
- Yıldız, M (2001). Ortaöğretim 9. Ve 11. Sınıflarda okutulan biyoloji derslerinde bazı genetik kavramların öğretimindeki zorlukları ve bu zorlukları aşmaya yönelik önlemler'. Erzurum Atatürk Üniversitesi Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitim.
- Wandersee, J. H. (1985). Can the history of science help science educators anticipate students' misconceptions? Journal of Research in Science Teaching, 23(7), 581-597.
- Wang, T. and Andre, T., (1991). Conceptual Change Text Versus Traditional Text and Application Questions Versus No Questions in Learning about Electricity. Contemporary Educational Psychology, 16, 103-116.

## EKLER

### EK:1 BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ TANI TESTİ

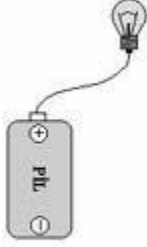
<h1>BASİT ELEKTRİK DEVRELERİ</h1> <p>Üç Basamaklı Test</p>											
	<table border="1"><tr><td>OKULU</td><td>:</td><td>_____</td></tr><tr><td>SINIFI</td><td>:</td><td>_____</td></tr><tr><td>CİNSİYETİ</td><td>:</td><td><input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kız</td></tr></table>	OKULU	:	_____	SINIFI	:	_____	CİNSİYETİ	:	<input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kız	
OKULU	:	_____									
SINIFI	:	_____									
CİNSİYETİ	:	<input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kız									
<hr/>											
<b>Yönergeler</b>											
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sınava başlamadan önce yukarıda verilen kısma <b>okulunuzun adını, sınıfınızı</b> yazarak, <b>cinsiyetinizi</b> işaretleyiniz.</li><li>2. Bütün sorulara cevap vermek için gayret gösteriniz.</li><li>3. Devrelerde kullanılan pil ve ampuller özdeşdir.</li><li>4. Devrelerde kullanılan piller ideal pillerdir. Yani, pillerin iç dirençleri önemsizdir.</li><li>5. İkinci basamak sorularda verilen sebeplerden birini tercih etmezseniz boş bırakılan şıkka kendi sebebinizi yazmalısınız.</li></ol>											
<hr/>											
<b>Sınavda Kullanılan Semboller</b>											
 Pil	 Lambalar	 Direnc									
		 Ampul takılı duyu									



## SORULAR

1.1. Şekil 1 de gösterilen devrede ampul ışık verir mi?

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



Şekil 1

1.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- a) Pil 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).....

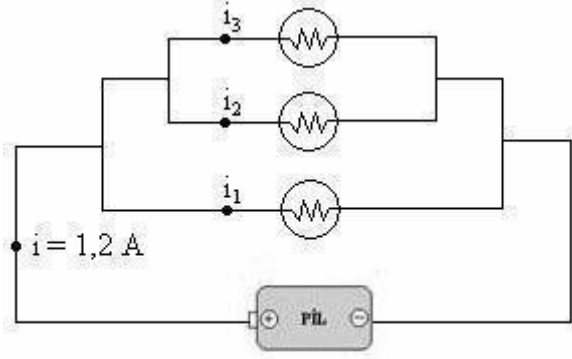
1.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.
- (b) 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 cevabın sebebi;

(a) Elektrik akımı ilk kol ayrımında eşit olarak ikiye ayrıldıktan sonra ikinci kol ayrımında tekrar eşit olarak ikiye ayrılır.

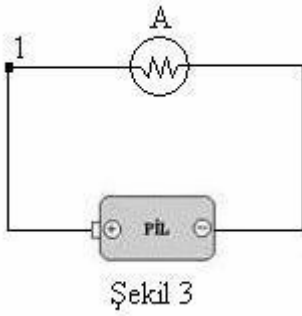
(b) Üç özdeş ampul birbirine paralel bağlı olduğundan ana koldaki elektrik akımı üç ampul üzerinden de aynı büyüklükte geçecek şekilde kollara ayrılır.

(c) .....

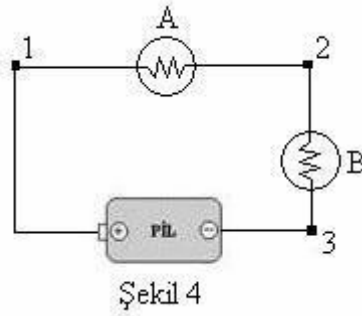
2.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.
- (b) Emin değilim.

Sekil 3’de gösterilen bir elektrik devresine, Sekil 4’de gösterildiği gibi bir B ampulü ekleniyor. 3. ve 4. soruları bu bilgiye göre cevaplandırınız.



Şekil 3



Şekil 4

3.1. Sekil 3 ve Sekil 4’deki 1 noktalarından geçen elektrik akımlarının büyüklüklerini karşılaştırınız?

- (a) Sekil 3’de daha fazladır.
- (b) Sekil 4’de daha fazladır.
- (c) Her iki şekilde de eşittir.

3.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

(a) Pilden gelen aynı büyüklükteki elektrik akımları her iki şekilde de 1 noktalarında henüz kullanılmamıştır.

(b) Her iki şekilde de pillerin sağladığı potansiyel farklar aynı ama Sekil 4’deki eşdeğer direnç daha büyüktür.

(c) Sekil 3’de bir ampulün kullandığı elektrik akımı, Sekil 4’de ise iki ampulün kullandığı elektrik akımı vardır.

(d) .....

3.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

(a) Eminim.

(b) Emin değilim

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

	Akım	Parlaklık
(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;

(a) Pile ne kadar çok yakın olunursa, elektrik akımı da o kadar çok olur.

(b) Seri bağlı devrelerde akım şiddeti her yerde aynıdır.

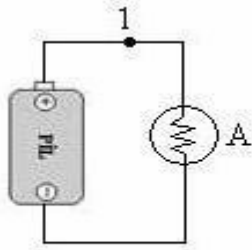
(c) Elektrik akımı ampuller tarafından kullanıldığı için azalır.

(d) .....

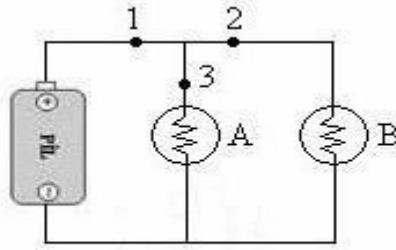
4.3.Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.
- (b) Emin değilim.

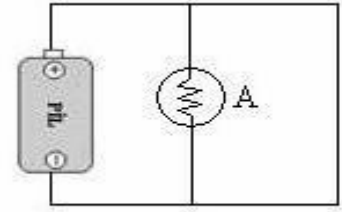
Sekil 5’de bir elektrik devresi verilmiştir. İlk önce bir B ampulü Sekilv6’da görüldüğü gibi devreye ekleniyor. Daha sonra B ampulü devreden çıkarılarak ve onun yerine bir tel kullanılarak sekil 7’deki devre oluşturuluyor. 5., 6., 7. ve 8. soruları bu bilgilere dayanarak cevaplayınız.



Şekil 5



Şekil 6



Şekil 7

5.1. Sekil 5 ve Sekil 6’deki 1 noktalarındaki elektrik akımlarının büyüklüklerini karşılaştırınız.

- (a) Sekil 5’de daha büyüktür.
- (b) Sekil 6’da daha büyüktür.
- (c) Sekil 5’de ve Sekil 6’da eşittir.

5.2.Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- (a) Sekil 6’da iki ampul olduğundan eşdeğer direnç daha fazladır.
- (b) Sekil 6’da pilden gelen akım iki kola ayrılır.
- (c) Sekil 5’de pil tek ampule, Sekil 6’da ise iki ampule akım verir.
- (d) Sekil 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) Eminim.
- (b) Emin değilim.

6.1. Sekil 6'da 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) Eminim.
- (b) Emin değilim.

7.1. Sekil 6'da 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) Eminim.
- (b) Emin değilim.

8.1. Sekil 6 ve Sekil 7'deki A lambalarının parlaklıklarını karşılaştırınız.

- (a) Sekil 6'daki daha parlaktır.
- (b) Sekil 7'deki daha parlaktır.
- (c) iki şekildeki de eşit parlaklıktadır.

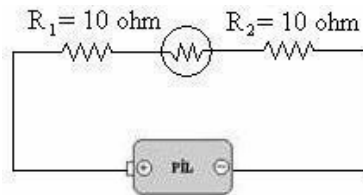
8.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- (a) Sekil 7'deki A ampulünün üzerinden akım geçmez.
- (b) Sekil 6'da akım iki ampul, Sekil 7'de ise tek ampul tarafından kullanılır.
- (c) Her iki şekilde de akım iki kola ayrılır.
- (d) .....

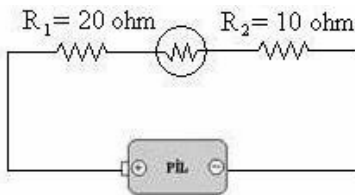
8.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.
- (b) Emin değilim.

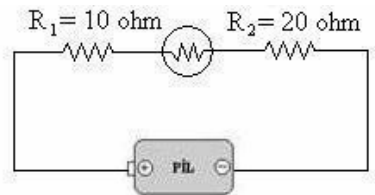
9.1. Sekil 8'deki devrede bir pil, ampul ve iki dirençten oluşan bir düzenek gösterilmektedir. İlk önce sadece 10 ohm'luk R1 direncinin yerine 20 ohm'luk bir direnç bağlanıyor ve Sekil 9 elde ediliyor. Daha sonra Sekil 8'deki 10 ohm'luk R2 direncinin yerine 20 ohm'luk bir direnç bağlanıyor ve Sekil 10 elde ediliyor. Sekil 9 ve Sekil 10'daki ampullerin parlaklıklarında Şekil 8'deki ampule göre değişiklik olur mu?



Şekil 8



Şekil 9



Şekil 10

Sekil 9'da

Sekil 10'da

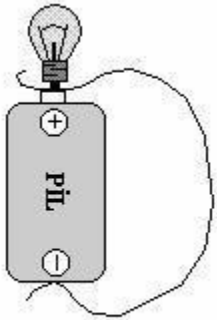
- |     |          |          |
|-----|----------|----------|
| (a) | Değişir  | Değişmez |
| (b) | Değişir  | Değişir  |
| (c) | Değişmez | Değişir  |
| (d) | Değişmez | Değişmez |

9.2. Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

- (a) Akım ampule ulaşmadan önce R1 direnci tarafından etkilenir.
- (b) Akım ampule ulaşmadan önce R2 direnci tarafından etkilenir.
- (c) Her iki şekilde de eşdeğer direnç Şekil 8'e göre değiştiğinden ana koldaki akım da değişir.
- (d) Piller aynı olduğundan ana kollardaki akımlar aynıdır.
- (e) .....

9.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.
- (b) Emin değilim.



Şekil 11

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 “-” yüklerle dokundurulduğu için “+” ve “-” yükler Ampulde birleşebilirler.

(b) Ampul üreticin “+” kutbuna geliyor.

(c) Ampulden elektrik akımı geçer.

(d) Ampulden elektrik akımı geçmez.

(e) .....

10.3. Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

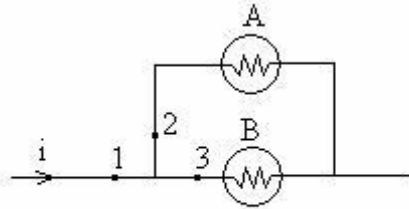
(a) Eminim.

(b) Emin değilim.

11.1 .Sekil 12’de verilen devre parçasında elektrik akımının yönü ok ile gösteriliyor. Buna göre, 1, 2 ve 3 noktalarındaki 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.

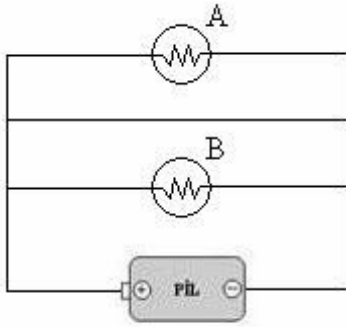
(c) .....

11.3.Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.
- (b) Emin değilim.

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

- (a) B ampulü daha parlaktır.
- (b) iki ampulün de parlaklıkları eşittir.
- (c) iki ampulde yanmaz.



Şekil 13

12.2.Yukarıda verdiğim cevabın sebebi;

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

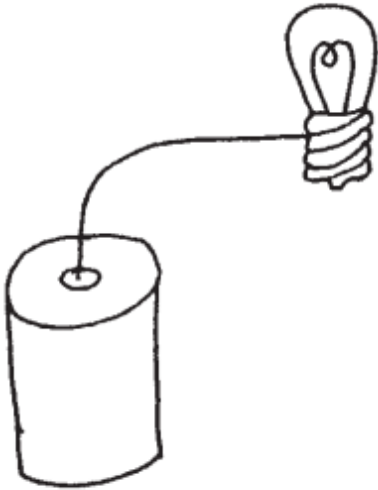
12.3.Yukarıdaki iki soruya verdiğim cevaptan;

- (a) Eminim.
- (b) Emin değilim.

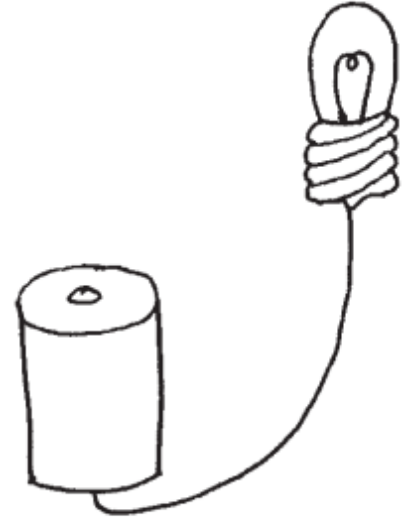
## EK:2 KAVRAMSAL DEĞİŞİM METİNLERİ

### METİN1

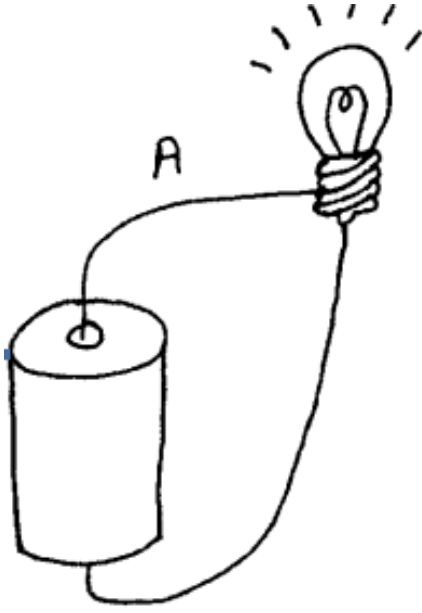
Aşağıda özdeş ampul ve güç kaynaklarının yer aldığı devreler görülmektedir. Ampuller, güç kaynaklarına A, B, C devrelerinde farklı şekillerde bağlanmıştır. Aşağıdaki devrelerden hangisinde ampul yanar?



Şekil A



Şekil B



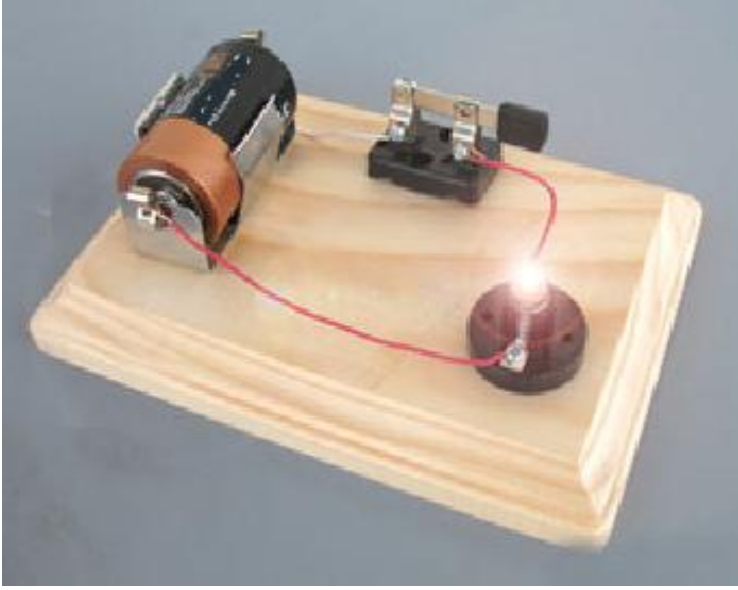
Şekil C

Bazıları, elektrik cihazının çalışması için tek bir kablo bağlantısının yeterli olacağını düşünebilir. Oysa bu yanlıştır.

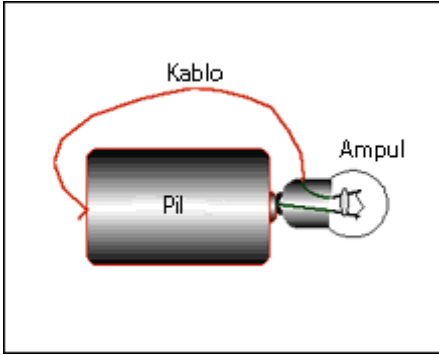
Herhangi bir devrede ampulün veya elektrik cihazının çalışabilmesi için mutlaka devreden doğru veya değişken akımın geçmesi gerekir. Devreden akım geçebilmesi için ise devredeki ampul veya diğer elektrik cihazlarının uçları arasında mutlaka bir gerilim veya potansiyel farkı uygulanması zorunludur. Tek bir kablo ile ne ampulün ne de başka elektrik cihazlarının uçları arasında gerilim uygulanabilir, dolayısı ile hiçbir zaman bu tür pil ve ampul ya da üreteç ve elektrik cihazları arasında tek kablo ile yapılan bağlantılarda akım geçmeyeceğinden bu cihazların çalışması söz konusu olamaz.

Şekil A, B ve C tekrar incelendiğinde Şekil A ve B de ampul; pilin, sırası ile pozitif ve negatif kutuplarına tek bir iletken kablo ile bağlanmış. Dolayısı ile her durumda ampul 'ün uçları arasında potansiyel farkı oluşturmayan bu iki devrede de akım geçmeyecektir. Şekil C incelendiğinde ise Ampulün bir ucu pilin üstteki, pozitif kutbuna bağlanmış iken diğer ucu da pilin altındaki negatif kutbuna bağlanmıştır. Dolayısı ile bu pil tükenmediği sürece ampulün uçları arasında potansiyel farkı oluşturacak, bu potansiyel farkının etkisi ile devreden geçen akım ampulün yanmasını sağlayabilecektir.

Çevreden kolayca bulunabilecek malzemelerle aşağıdaki fotoğrafta gösterildiği gibi bir devre kurulduğunda ve anahtar kapatıldığında devreden akımın geçtiğini ampulün yanması kolayca ispatlayacaktır.



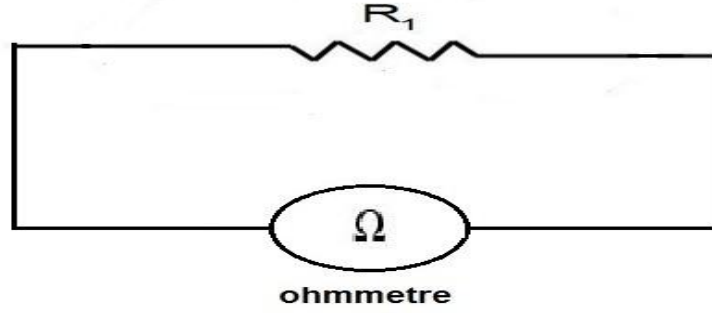
Yukarıda Şekil A ve B de kullanılan tek kablo örneklerinde devreden akım geçmeyeceği söylenmiştir. Peki, tek kablo kullanılarak hiçbir zaman devreden akımın geçmesi sağlanamaz mı? Bu soru ışığında aşağıdaki gibi ampulün bir ucu pilin pozitif kutbuna kablo kullanılmadan doğrudan bağlı sistemi düşünelim. Ampulün diğer ucunun tek kablo kullanılarak pilin arkasındaki negatif ucuna bağlandığına dikkat edelim.



Bu durumda dikkat edilirse tek kablo kullanılarak da ampul 'ün uçları arasında potansiyel farkı uygulandığından yine ampul yanacaktır. Önemli olan aslında tek veya çift kablo kullanmak değil, devrede ampulün uçları arasında potansiyel farkı sağlayacak şekilde bir devre kurmaktır. İster tek kablo kullanılsın, isterse birden çok kablo kullanılsın devrenin uçları arasında potansiyel farkı oluşturulursa ampul yanacaktır.

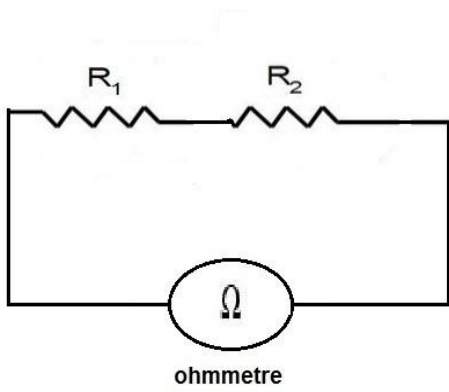
## METİN 2

Aşağıda özdeş dirençlerden oluşan üç durum görülmektedir. Şekil 1 de ohmmetre ile direncin değeri ölçüldüğünde  $100 \Omega$  ölçülürse; sizce özdeş dirençlerden oluşmuş şekil 2 ve şekil 3 teki durumda ohmmetre hangi değeri

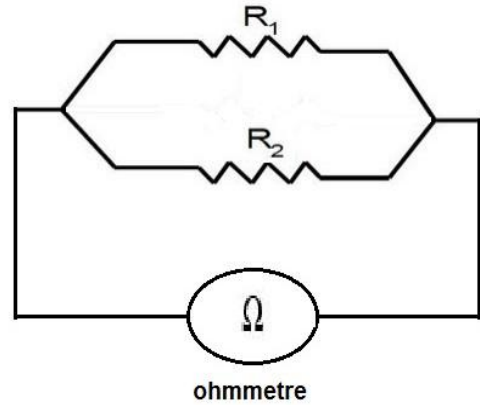


gösterir.

Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

Bazıları dirençlerden oluşan bir sisteme eklenen yeni dirençlerin eşdeğer direncin değerini her durumda arttıracaklarını düşünebilirler. Oysa bu yanlıştır.

Bu yanlış düşünce olanlar şekil 1' de direncin değeri  $100\Omega$  iken; hem şekil 2' de hem de şekil 3' de sisteme yeni dirençler eklendiğinden eşdeğer direncin değerinin artacağını yani, ohmmetrenin göstereceği değer  $100 \Omega$  den daha büyük olacağını düşünürler.

Oysa eşdeğer direncin değeri, sisteme eklenen yeni direncin, devreye nasıl bağlandığına göre değişir. Örneğin şekil 2' de dirençler devreye seri bağlanmış olup eşdeğer direncin değeri  $R_{eş} = R + R = 2R$  olacağından ohmmetrenin  $200 \Omega$  göstermesi bekle

nir. Şekil 3' de ise ,dirençler devreye paralel bağlanmış olup eşdeğer direncin değeri  $1/R_{eş} = 1/R + 1/R$  ise  $R_{eş} = R/2$  olacağından ohmmetrenin  $50 \Omega$ 'u göstermesi beklenir.

Bu örnekte de görüldüğü gibi devreye veya sisteme eklenen her bir direnç devrenin veya sistemin eşdeğer direncini her zaman arttırmaz. Yeni eklenen direncin devreye seri bağlanması durumunda, eşdeğer direncin değeri artarken, paralel bağlanması durumunda azalmaktadır.

Bir devredeki eşdeğer direncin değerini değiştirmek başta devreden geçen akım şiddeti olmak üzere birçok elektriksel nicelikleri de değiştirir. Bu nedenle amaca uygun olarak, bazen büyük direnç değeri, bazen de küçük direnç değeri kullanmak uygun olabilir. Bir devrede direncin değeri kullanılan direnç malzemesinin cinsine uzunluğuna ve kesit alanına bağlı olarak değişebilir. Ayrıca birden çok direnç paralel bağlanarak eşdeğer direncin değeri azaltılabilirken, seri bağlananlarda arttırılabilir.

## EK:3 İZİN BELGELERİ

2013


T.C.  
GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Enstitünüzün Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalında 098142207 numaralı Tezli Yüksek Lisans programı öğrencisiyim. Tez konum "10.Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusunda Kavramı Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi" ni incelemesidir.



Tez konumda şu an 10. sınıf öğrencilerine uygulama aşamasında bulunmaktayım. Aşağıda isimlerini belirtmiş olduğum okullarda uygulama yapabilmem için; Konya İ. Milli Eğitim Müdürlüğü'ne ve uygulama yapmak istediğim ilgili okulları müdürlüklerine verilerek üzere Enstitünüz'ün uygundur yazısının tarafına verilmesinin gereğini saygılarımla arz ederim.

Uygulama Yapılmak İstediğim Okul İsimleri:

- 1- Konya Anadolu Lisesi
- 2- Konya Lisesi
- 3- Konya Mehmet Akif İrsay Lisesi
- 4- Mecram Anadolu Lisesi
- 5- Selçuklu Anadolu Lisesi
- 6- Selçuklu Dolapoglu Anadolu Lisesi
- 7- Hekimoğlu Anadolu Lisesi
- 8- Selçuklu Cumhuriyet Lisesi

17/04/2013  
Sema ERTAŞ  


Adres : Hocaahısarıy Mah. Çevre Yolu Cad. Erkam Sitesi D Blok No:23/11 Selçuklu/ KONYA  
Telefon : 0507 690 65 36  
E-Posta: [smva.erk@gmail.com](mailto:smva.erk@gmail.com)  
T.C. No : 24058435416

*Uygundur.*  
*Prof. Dr. Bihal GÜNEŞ*  
*17.04.2013*  
  






T.C.  
KONYA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 83688308/605.99/868198  
Konu: Araştırma İzni

07/05/2013

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE  
(Eğitim Bilimler Enstitüsü)

İlgi : 17/04/2013 tarihli ve 80287700-302.08.01/2563 sayılı yazı

Enstitünüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans programı öğrencisi Sema ERTAŞ'ın "10. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yöntemlerinin Etkisi" konulu araştırmasını uygulama talebi incelenmiştir.

Üniversiteniz tarafından kabul edilen ve onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen araştırmanın, ekli listede bulunan okullarda öğrenim gören öğrencilere uygulanmasında sakınca görülmektedir.

Araştırmada Müdürlüğümüz tarafından onaylanarak gönderilen nüshaalar kullanılacak olup sonuçun CD ortamında iki nüsha olarak gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinizi ve adı geçene tebliğini arz ederim.

Mukadder GÜRSOY  
İl Millî Eğitim Müdürü

EKLER:

- 1-Anket Formu(8 Sayfa)
- 2-Okul Listesi(1 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmza  
Aslı ile Aynıdır.

08 MAY 2013

Ahmet ERBEY  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü  
Memur

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5'inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Herak teyidi için [www.muh.gov.tr](http://www.muh.gov.tr) adresinden eb56 5353 3062 ul 50 0818 kodu ile yapılabilir.

Yenilenebilir Enerji Anabilim Dalı : 42040 - Merkez:KONYA  
Tel : 0332 352 20 50 Faks : 0332 351 58 40  
Web : <http://konya.meb.gov.tr>  
E-Posta : [konyamca@meb.gov.tr](mailto:konyamca@meb.gov.tr)

Strateji Geliştirme  
Bilgi İş. GÖRİŞ  
Tel : 0332 353 50 50 / 319  
[is.ulusis42@meb.gov.tr](mailto:is.ulusis42@meb.gov.tr)