

**T.C.**  
**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ELEKTRİK-MANYETİZMA KONUSUNUN**  
**İŞLENİŞİNDE, 5E MODELİNİN DERİNLEŞME**  
**AŞAMASINA YÖNELİK GELİŞTİRİLEN**  
**MATERYALLERİN ÖĞRENCİ BAŞARISINA**  
**ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**İsmail ERSOY**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Ahmet SARIKOÇ**

**Konya-2011**



T.C.  
**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



**BİLİMSEL ETİK SAYFASI**

Öğrencinin

Adı Soyadı **İsmail ERSOY**

Numarası **085202041003**

Ana Bilim / Bilim Dalı **Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi / Fizik Eğitimi**

Programı Tezli Yüksek Lisans  Doktora

Tezin Adı **Elektrik-Manyetizma Konusunun İşlenişinde, SE Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Geliştirilen Materyallerin Öğrenci Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi**

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin İmzası

(İmza)

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

**YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU**

Öğrencinin	Adı Soyadı	İsmail ERSOY	
	Numarası	085202041003	
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi / Fizik Eğitimi	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Yrd. Doç. Dr. Ahmet SARIKOÇ	
	Tezin Adı	Elektrik-Manyetizma Konusunun İşlenişinde, 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Geliştirilen Materyallerin Öğrenci Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi	

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Elektrik-Manyetizma Konusunun İşlenişinde, 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Geliştirilen Materyallerin Öğrenci Başarısına Etkisinin Değerlendirilmesi başlıklı bu çalışma 11/02/2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Yrd. Doç. Dr. Ahmet SARIKOÇ	( Danışman )	
Prof. Dr. Oğuz DOĞAN	( Üye )	
Yrd. Doç Dr. Ayşe Mentiş TAŞ	( Üye )	

## ÖNSÖZ

Bu çalışma; ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan Elektrik ve Manyetizma konusunun işlenişinde, 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen materyallerin öğrenci başarısına etkisini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yüksek lisans tez çalışmalarım sürecinde; konu seçiminde ve çalışmalarım yürütülmesinde desteklerini her zaman yanımda hissettiğim yardımsever ve tecrübeli sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Ahmet SARIKOÇ'a yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans tez hazırlığının öncesi ve uygulama sürecinde bilgileri, görüşleri ve önerilerinden istifade ettiğim sayın hocalarıma ve veri analizinde bana yardımcı olan Arş. Gör. İmran ORAL'a tüm desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Uygulamalarım sırasında bana her türlü kolaylığı gösteren, çok kıymetli öğretmen arkadaşlarıma, sağladıkları olanaklarla gönüllerini bana açan, imkânlarını seferber eden okul idarecilerimden Sayın Eyüp ALACA ve Hüseyin TAŞ'a şükranlarımı sunuyorum.

Çalışmam süresince hep yanımda hissettiğim, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok kıymetli eşime, yeterince vakit ayıramamam karşısında beni anlayışla karşılayan dünyanın en tatlı meyvesi çocuklarıma ve canım anneme gönül dolusu şükranlarımı sunarım.

İsmail ERSOY

Konya 2011

## ÖZET

Bu çalışmada İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan “Elektrik Akımının Manyetik Etkisi, Isıya dönüşümü ve Elektrikli Araçlarının Gücü” konusuna yönelik, yapılandırıcı öğrenme kuramının 5E modelinin “derinleşme” aşamasına uygun olarak hazırlanan öğrenci çalışma yapraklarını uygulayarak, bu çalışma yapraklarının etkililiğini değerlendirmek amaçlanmıştır.

Yapılandırıcı öğrenme teorilerinden biri olan ve şu an örgün öğretimde uygulanmakta olan 5E modeli öğretmenin rehberlik ettiği ve öğrencilerin aktif olarak katıldıkları bir süreçte öğrenmeye imkân sağlamaktadır. Bu sürecin içinde “öğrencilerin birlikte ulaştıkları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygulamasını hedefleyen ve bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmelerini sağlayacağı düşünülen” derinleşme süreci önemli bir aşama olarak görünmektedir.

Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışma 2009–2010 öğretim yılının ikinci döneminde bizzat araştırmacı tarafından 40 (20 deney, 20 kontrol) sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür.

Deney grubunda dersler, hazırlanan materyallerle yürütülürken, kontrol grubunda dersler mevcut ders kitapları kullanılarak işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak konu ile ilgili ön ve son testler kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 16.0 programında analiz edilmiş ve hazırlanan materyallerin öğrencilerin başarılarına olumlu katkısının olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrik Akımının Manyetik Etkisi, Isıya dönüşümü ve Elektrikli Araçlarının Gücü, Derinleşme Aşaması, 5E Modeli

## SUMMARY

In this study, by implementing them, it is aimed to evaluate the effectuality of the studying leaves that are prepared for the 8th grade students' Science and Technology subject. This work is prepared proper to the "deepening" stage of the 5E model of the Structural Learning Theory and oriented to the topic of; "Magnetic effect of the electric currency, its heat exchange and the power of electrical vehicles".

As one of the Structural Learning Theory, The 5E model, which currently is applied in the formal education system, provides the opportunity to learn in a process where the teachers guide and the students actively participate. In this process, the deepening stage is seen as an important step, which is thought to help students to learn new concepts by changing the approach to the problems and solutions, and their application to new challenges and problems.

In this work, a quasi-experimental method has been used. This work was conducted by the researcher himself together with 40 (20 experimental group, 20 control group) 8th grade students in the second semester of 2009-2010 academic year.

In the Experimental Group, the classes were performed by the prepared materials, and in the Control Group by using the existing textbooks. As a Data Collection Tool, pretests and posttests related to the subject has been used. The data obtained were analyzed on SPSS 16.0 program and it's concluded that the prepared materials have a positive contrubition to the students' successes.

**KEYWORDS:** Magnetic Effect of the Electric Currency, Heat Exchange, The Power of Electrical Vehicles, Deepening Stage, E5 Model.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
BİLİMSEL ETİK SAYFASI .....	i
YÜKSEK LİSAN TEZ KABUL FORMU .....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET .....	iv
SUMMARY .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
TABLolar DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretme ve Öğrenme Süreci ..	4
2.2. Öğrenmenin Doğası .....	5
2.3. Fen Eğitiminin ve Öğreniminin Doğası .....	6
2.4. Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımlarına Genel Bakış .....	7
2.5. Yapılandırmacı Yaklaşım Nedir? .....	8
2.6. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Özellikleri .....	12
2.7. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin Rolü .....	13
2.8. Yapılandırmacı Yaklaşımda Modeller .....	14
3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI .....	18
4. MATERYAL VE METOD .....	23
4.1 Araştırmanın Amacı .....	23
4.2 Araştırmanın Önemi .....	23
4.3 Problem Cümlesi .....	24
4.4 Alt Problemler .....	24
4.5 Araştırmanın Varsayımları .....	24
4.6 Araştırmanın Sınırlılıkları .....	25
4.7 Araştırmanın Yöntemi .....	25
4.8 Çalışma Grubu .....	26
4.9 Elektrik Testinin Geçerliliği ve Güvenirliği .....	27

4.10	Verilerin Toplanması .....	29
4.11	Çalışma Yaprakları ve Etkinliklerin Hazırlanması .....	29
4.12	Çalışmanın Uygulama Sürecinde Takip Edilen Basamaklar	30
4.13	Kontrol Grubunda Dersin İşleniş Süreci .....	30
4.14	Deney Grubunda Dersin İşleniş Süreci .....	31
4.15	Verilerin Analizi .....	31
5.	ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA .....	33
5.1.	Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	33
5.2.	İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	34
5.3.	Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	35
5.4.	Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	36
6.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	42
6.1.	Sonuçlar .....	42
6.2.	Öneriler .....	43
7.	KAYNAKLAR .....	45
8.	EKLER .....	49
8.1.	EK-1: ELEKTRİK TESTİ .....	49
8.2.	EK-2: ELEKTRİK TESTİ CEVAP ANNAHTARI .....	61
8.3.	EK-3: ETKİNLİKLER .....	62
8.3.1.	Ders Etkinlikleri .....	62
8.3.1.1.	Demir Tozlarının Dansı .....	62
8.3.1.2.	Hangi kutup? .....	63
8.3.1.3.	Sıcaklığı En Çok Kim Arttıracak? ...	64
8.3.2.	Çalışma Yaprakları .....	65
8.3.2.1.	Mıknatısın çekim gücü .....	65
8.3.2.2.	Kim çeker, kim iter? .....	66
8.3.2.3.	Sıyrılmış Kablo .....	67
8.3.2.4.	Elektromıknatısta neler var? .....	68
8.3.2.5.	Gel araba gel .....	69
8.3.2.6.	Elektrikli araçlarım, motorlarım .....	70
8.3.2.7.	Çabucak sıcak su elde etmek .....	71



8.3.2.8. Hem parlak hem tasarruflu .....	72
8.3.2.9. Dönüşen enerjiler .....	73
8.3.2.10.Koruyan sigorta .....	74
8.3.2.11.Borcum ne kadar? .....	75
8.4. EK-4: ÇALIŞMA YAPRAKLARINDAN ÖRNEKLER.....	76

## TABLOLAR DİZİNİ

		Sayfa No
Tablo-1	Geleneksel ve Yapılandırmacı Görüşe Göre Öğrenme .....	11
Tablo-2	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrenci Sayıları .....	27
Tablo-3	Elektrik Testi Madde Analizi .....	28
Tablo-4	Hangi soru hangi konuya yönelik .....	32
Tablo-5	Kontrol Grubu – Deney Grubu Ön Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları .....	33
Tablo-6	Kontrol Grubu Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları .....	34
Tablo-7	Deney Grubu Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları .....	35
Tablo-8	Kontrol Grubu – Deney Grubu Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları .....	36
Tablo-9	Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Frekans Analizi .....	38
Tablo-10	Deney Grubu Ön Test ve Son Test Frekans Analizi .....	39
Tablo-11	Kontrol Grubu Ve Deney Grubu Elektrik Testini Doğru Cevaplandırma İlişkileri .....	40

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

		Sayfa No
Şekil-1	Kontrol ve Deney Gruplarındaki Kız-Erkek Öğrenci Dağılımı	27
Şekil-2	Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Ortalama Başarı Puanları .....	34
Şekil-3	Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Ortalama Başarı Puanları	35
Şekil-4	Deney Grubunun Ön Test-Son Test Ortalama Başarı Puanları	36
Şekil-5	Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Ortalama Başarı Puanları .....	37
Şekil-6	Kontrol ve Deney Gruplarının Ön-Son Test Ortalama Başarı Puanları .....	41

## 1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişimi ile birlikte bilgi kendini yenilemekte, gelişen ve çoğalan bu bilgi dünyasına da yine teknoloji sayesinde ulaşmak kolaylaşmaktadır. Artık bilgiyi öğrenmek ve kavramaktan öte, ihtiyaç olan bilgiye kolayca ulaşabilmek ve bu bilgiyi doğru yerde kullanmak önem kazanmaktadır. Bilginin bu ölçüde çoğaldığı, yaygınlaştığı günümüzde bilgiyi kullanılabilir hale getirecek öğrenme kuramları geliştirilmekte, ülkelerin eğitim politikaları bu çerçevede yeniden gözden geçirilmektedir.

Günlük yaşamda ve ülkelerin kalkınmasında Fen bilimleri oldukça önemli hale gelmektedir. Bugün tıptan tarıma, ormancılıktan uzay bilimine kadar pek çok alanda Fen bilimlerinden faydalanılmaktadır. Bu nedenle, fen bilimleri alanında nitelikli araştırmacıların yetiştirilmesinin yanı sıra, yapılan araştırmalara dayalı olarak ulaşılan gelişmeleri takip edebilecek ve günlük yaşamında kullanabilecek bireylerin yetiştirilmesini de gerektirmektedir (Çilenti,1985).

Okullarımızda fen öğretiminin, fen öğreniminin kalitesini artırmak için araştırma tabanlı ve öğrenci merkezli öğretimin yapılması, bireysel ve grup çalışmalarına öğrencilerin özendirilmesi ve fen bilimlerinin hayata adapte edilmesi ile daha iyi sonuçlar alınabileceği belirtilmektedir (Bozdoğan, 2005).

Öğrenme ortamlarında yürütülen ders etkinlikleri incelendiğinde, kullanılan yöntemlerin J. Piaget, J. Bruner, R. Gagne ve D. Ausubel gibi psikologların geliştirdiği teorilere dayandığı gözlenmektedir. Bununla birlikte, son zamanlarda öğrenmeyi farklı bir yaklaşımla açıklamaya çalışan öğrenme psikologları, “Yapılandırmacı Öğrenme” kuramını ileri sürmüşlerdir. Fen bilimleri eğitiminde ön plana çıkan bu kuramlar incelendiğinde, işlem basamaklarını içeren modellerle birlikte sunuldukları gözlenmektedir (Ayas, 1995).

Fen bilimleri eğitimi alanında program geliştirmede yeni bir yaklaşım olan Yapılandırmacı (constructivist) Öğrenme Kuramı'na göre öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler ve deneyimler yeni karşılaştıkları durumlara anlam vermede çok önemlidir. Bunun sonucu olarak da, her bireyin öğrenmesinin farklı olduğu

vurgulanmaktadır (Hand ve Treagust, 1991). Bu tür yeni yaklaşımların ve mevcut program geliştirme çalışmalarındaki bazı eksikliklerin ön plana çıkması, konu bazında program geliştirilmesini gerekli hale getirmiştir. Bu süreçte, öncelikle; öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanılgıları tespit edilmekte, ikinci aşamada; eksiklikleri giderici materyaller geliştirilip bir taslak program hazırlanmakta, son aşamada ise; geliştirilen materyaller uygulanıp, uygulama sonuçlarına dayalı olarak gerekli düzenlemeler yapılarak programa son şekli verilmektedir (Ayas, 1995).

Geleneksel öğrenmeye göre oluşturulan sınıflarda, öğrencilerden kendilerine verilen soruları keşfetme yerine cevapları ezberlemeleri teşvik edilmektedir. Bunun yanında geleneksel sınıflarda öğretmenler, öğrencileri birlikte çalışmaya, bilgi ve fikirlerini paylaşmaya, motive etmekte zorlanıyorlar. Geleneksel öğretim ile ders işlenen sınıfların bilgileri aktarıcı, ders kitabı endekslidir ve düşünen öğrenciler yetiştirmekte yetersiz oldukları görülmektedir (Özmen, 2004).

Yapılandırmacı öğrenme kuramında, birey merkezdedir ve bireysel farklılıklara göre ortam ve içerik şekillendirilmektedir. Buna göre öğrenme ortamını; etkinliklerle, araştırma projeleriyle, öğrencilere sorumluluk vermek ve başarılı bilim adamlarıyla konuşurmak gibi etkinliklerle zenginleştirilmektedir (Wells, Hestenes ve Swackhamer, 1995). Yapılandırmacı kuramda, öğrencinin kendi öğrenmesinde sorumluluk alarak sürece katılması istenmektedir. Diğer bir ifade ile “Yapılandırmacı kuram öğrenci merkezli fakat öğretmen kontrollüdür ve her zaman öğrencinin öğrenmesinde yapılandırılması gerekenler vardır” (Varış, 1998; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007).

Yapılandırmacı kuram, öğrencilere bir takım temel bilgi ve becerilerin kazandırılması gerektiği görüşünü inkâr etmez, fakat eğitimde bireylerin daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı ve kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenmeleri gerektiğini vurgular. Dolayısıyla, yapılandırmacı kuramın temelinde başkalarının bilgilerini olduğu gibi bireylere aktarmak yerine, insanların kendi bilgilerini yapılandırması gerektiği görüşü yatar. Bu durum bilginin doğasının bir gereğidir (Saban, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre yapılan öğretimde, kavramların öğretilmesinde öğrencilerin daha önceden edinmiş oldukları deneyimlerinin çok önemli olduğu bilinmektedir. Öğrencilerin sahip oldukları ön bilgi düzeyinin tespit edilerek öğretim etkinliklerinin eksiklikleri giderecek nitelikte tasarlanması gerekmektedir (Çepni & Küçük & Bacanak, 2004).

5E Modeli, öğrencilerin araştırma merakını artırıp, beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandıran beceri ve aktiviteleri içeren, yukarıda anlatılan bütün yenilikleri kapsayan ve uygulamayı sağlayan bir öğretim modelidir. 5E Modeli verilen bilgiler ışığında her aşamada öğrencileri aktivite içine dahil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir (Martin, 2000). Öğrenci kendi süzgecinden geçirdiği bilgiyi yapılandıran ve kullanılabilir hale getiren bir başrol üstlenmektedir.

Yapılan bu çalışmada, Elektrik ve Manyetizma konusuna yönelik yapılandırmacı öğretimin 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik hazırlanan materyallerin öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada materyallerin uygulandığı deney grubunun daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmanın daha iyi anlaşılması için gerekli görülen bazı bilgilere yer verilmiştir.

### 2.9. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretme ve Öğrenme Süreci

Sürekli değişim içinde bulunan dünya, yenilikleri ve gelişmeyi kavrayan, bunun yanı sıra kendi üzerine düşen görevlerin de farkında olan bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle bir toplumun çağdaş toplumlar düzeyine ulaşması için; bilgilerin, inançların ve duyguların bireylere doğrudan aktarılması yeterli değildir.

Yapılandırmacı yaklaşım, insanların nasıl öğrendiği ve bilginin içeriği konusunda geliştirilmiş bir felsefi yaklaşımdır. Yapılandırmacı yaklaşım, insanların nasıl öğrendiği ve bilgiyi nasıl inşa ettiği bilindiği takdirde, ona uygun bir öğretim ortamı oluşturabileceğini savunmaktadır. Bu yaklaşımın son zamanlarda yoğun ilgi görmesi dört temel nedene dayanmaktadır (Kaptan, 2000).

1. Geleneksel olarak uygulanan yöntemlerin başarıya ulaşmaması karşısında yenilik ihtiyacını karşılamaya talip olduğundan büyük ilgi ve kabul görmüştür. Bu yaklaşım, sınıftaki odağı öğretmen egemenliğinden öğrenci merkezine çekerek, bir alternatif sunmaktadır.

2. Yapılandırmacı yaklaşım, bilgi edinme ve yaratma sorumluluğunu öğrenciye geçirmesi ve öğretmene atfedilen geleneksel rolleri değiştirmesi ile öğrenme-öğretme süreçlerini vurgulamaktadır.

3. Bu yaklaşım; öğrenci, öğretmen ve okul yönetimini birçok gereksiz bürokratik işlemden kurtarmaktadır.

4. Yapılandırmacı yaklaşım, bilginin bireyler tarafından oluşturulduğunu öne sürmesinin yanında, farklı bakış açılarını ortaya çıkarma ve destekleme konusunda diğer yaklaşım tarzlarından farklı bir yol izlemektedir.

Bu temel nedenlerden dolayı yapılandırmacı yaklaşımın en önemli özelliği; bireyi bilgiyi bulmasına, yorumlamasına, yapılandırmasına ve geliştirmesine imkân

tanımasıdır. Geleneksel yöntemde öğretmen bilgiyi öğrenciye düz anlatım ile sunar ya da öğrenci bilgiyi kitaptan veya başka kaynaklardan bulur.

Öğrencilerin bağımsız düşünme ve problem çözme yeteneklerini geliştirmek amacıyla öğrenme–öğretme sürecinde özel bir iletişim biçimi benimsenir. Bu iletişim biçiminde öğrencilere “Bu konu ile ilgili olarak ne düşünüyorsunuz?”, “Niçin böyle düşünüyorsunuz?”, “Nasıl bu sonuca ulaştınız?” gibi sorular yöneltilir. Öğrencilere “evet” ve “hayır” yanıtı gerektiren sorular yöneltmekten özellikle kaçınılır.

Sonuç olarak, yapılandırmacı yaklaşımdaki öğrenme–öğretme sürecinde en önemli hedef; öğrencideki öğrenmelerin kalıcılığını sağlamak ve bilişsel becerilerin gelişimini artırmaktır.

## **2.10. Öğrenmenin Doğası**

Öğrenmek demek, değişmek demektir. Bir bireyin öğrenmesi, kendisine sunulan bilgilerin ham biçimiyle değil, bu bilgileri kendi zihninde yapılandırdığı biçimiyle gerçekleşmektedir.

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrenmenin doğasını 10 temel ilke ileri sürerek açıklamaktadır (Glatthorn, 1994)

1. Öğrenme, pasif bir alma süreci değil, aktif bir anlam oluşturma sürecidir.
2. Öğrenme, kavramsal değişmeyi içerir. Öğrenme, bireylerin çeşitli kavramlar ile ilgili daha önceki anlayışlarını daha karmaşık ve daha geçerli hale getirmek için yeniden yapılandırılmasıdır.
3. Öğrenme öznelidir. Öğrenme bir bireyin, öğrendiği şeyleri çeşitli semboller, imgeler, grafikler veya modeller yoluyla içselleştirmesidir.
4. Öğrenme, durumsaldır ve çevresel şartlara göre şekillenir. Öğrenciler, egzersiz yapmaktan ziyade, gerçek hayat problemlerine benzer nitelikteki problemleri çözmeyi öğrenirler.
5. Öğrenme sosyaldır. Öğrenme, bireylerin perspektiflerini paylaşmak, bilgi alış verişinde bulunmak ve problemleri işbirliğine dayalı olarak çözümlenmek üzere başkalarıyla olan etkileşimleri sayesinde gelişir.



6. Öğrenme duygusaldır. Zihin ve duygu birbirleriyle ilişkilidir. Dolayısıyla öğrenmenin doğası, bireyin kendi becerileri hakkında sahip olduğu görüşler ve öğrenme amaçlarının açıklığı, kişisel beklentiler ve öğrenmeye karşı olan isteklendirme gibi unsurlardan etkilenir.

7. Öğrenme işinin niteliği, öğrenme sürecinde önemlidir. Öğrenme işinin zorluk bakımından öğrencinin gelişimsel düzeyine uygunluğu, öğrencinin ihtiyaçlarıyla ilişkili olup olmadığı veya gerçek hayatla bağlantılı olup olmadığı gibi.

8. Öğrenme gelişimseldir ve bireylerin sosyal, fiziksel, duygusal ve zihinsel gelişimleri ile doğrudan etkilenir.

9. Öğrenme öğrenci merkezlidir. Öğrenme, öğretmenin veya ders kitabını ihtiyaçları etrafında değil, öğrencinin ihtiyaçları etrafında yoğunlaşır.

10. Öğrenme sürekli dir. Öğrenme belli bir yer veya zamanda başlayıp belli bir yer ve zamanda durmaz, aksine sürekli olarak devam eder.

### **2.11. Fen Eğitiminin ve Öğreniminin Doğası**

Fen bilimleri giderek artan bir şekilde toplumların evrimini ve gelecekteki gelişimini derinden etkilemektedir. Artık, fen bilimlerindeki yeniliklerin ve buluşların hem ülkelerin gelişmesine büyük katkılar sağladığı, hem de bilimsel ve teknolojik gelişmelerin temel dayanağı olduğu tartışmasız bir gerçektir. Bu durum fen biliminin ve onun eğitiminin öneminin gün geçtikçe artmasına ve bütün ulusların fen biliminin geliştirilmesine önem vermesine yol açmaktadır (Carin ve Bass, 2001:7).

Öğrenciler fen bilimini neden öğrenmelidir? Öğrenciler için fen eğitimi bir ihtiyaç mıdır? Fen ve fizik öğretmenlerinin bu sorular üzerindeki düşünceleri ise şöyledir (Lederman ve ark, 2004: 24):

- Fen, kritik düşünmeyi öğretmeye yardım eder.
- Fen, problem çözme becerilerini geliştirir.
- Fen, analitik düşünmeyi geliştirir.

- Fen, öğrencilerin düşünmeyi öğrenmelerine yardımcı olur.
- Fen, mantıksal düşünmeyi geliştirir.
- Fen, öğrencilere daha iyi karar vermelerinde yardımcı olur.
- Fen, giderek artan bir şekilde yaşamımızın bir parçasıdır.
- Fen, yaşadığımız dünyayı açıklamaya yardım eder.
- Fen, günlük yaşantımızın ta kendisidir.

Bu ifadelerle beraber öğrenciler, öğrendikleri fen bilgisinin daha kalıcı olması ve hayata uyarlanması için sahip oldukları bilgileri kullanmalıdırlar. Öğrencilerin yaparak ve yaşayarak fen bilimini öğrenmelerine yardımcı olmak için dikkat edilmesi gereken noktaları ise şu şekilde ifade edebiliriz (Krajcik ve ark, 2003: 56)

1. Aktiviteler, öğrencileri çeşitli kaynakları kullanmaları için cesaretlendirmelidir.
2. Yapılan aktiviteler, öğrencilerinden araştırmayı planlamalarını ve gerçekleştirmelerini istemelidir.
3. Öğrenilen kavramlar ve beceriler yeni durumlara uygulanmalıdır.
4. Öğrencilere iyice düşünmeleri için fırsat verilmelidir.

Öğretmenler, öğrencilerin kendi dünyalarında kendilerini geliştirmeleri için ilk adımı atmalarına yardım etmelidir.

## **2.12. Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımlarına Genel Bakış**

Öğrenmenin bireyde nasıl meydana geldiği konusunda çok fazla görüş olmasına karşın temelde iki bakış açısı mevcuttur. Bunlar; öğrenmeyi dış süreçler açısından inceleyen davranışçılar ile iç süreçler yönünden inceleyen bilişselcilerdir. Davranışçılar öğrenmeyi "uyarıcı-tepki bağlantısı" ve "şartlanma" ile açıklamaya çalışırken, bilişselciler öğrenmenin bir zekâ ürünü olduğunu ve öğrenmede zihindeki şemaların rol oynadığını savunmaktadır. Zihindeki şema, önceki bilgilerin organize edildiği, bireyin çevresindeki problemleri anlamada ve çözmeye kullandığı yapı

olarak düşünülebilir. Yapılar, sürekli olarak olgunlaşma ve çevre ile etkileşim sonucunda değişir, yeniden organize edilir (Senemoğlu, 1998).

Bilindiği üzere 20. yüzyılın başından itibaren eğitimde egemen olan öğrenme teorisi davranışçı kuramdır. Davranışçı ekolün klasik koşullanma ve edimsel koşullanma gibi öğretim formları, temelde aynı ortak görüşü paylaşırlar; yani öğrenme bireyin çevresinde kendisine sunulan çeşitli uyarıcılara tepki göstermesi sonucunda oluşur. Bu uyarıcı-tepki ilişkisinde, öğrenen çevresindeki uyarıcılara pasif bir karşılık verici konumdadır. Yani bireyin fiziksel eylemde bulunduğu ve bunun sonucunda da öğrendiği her şey onun, çevresinde kendisine başkaları tarafından sunulanla sınırlıdır. Bilimsel kuramın savunucularından olan J. Piaget, gelişmeyi denge durumunun bozulması ve üst düzeyde yeniden dengenin kurulması olarak açıklamaktadır. J. Piaget'e göre bireyin bilişsel dengesi; yeni karşılaştığı olay, obje, durum ve varlıklarla bozulur. Birey çevresiyle etkileşimde bulunarak ve zihnindeki şemaları kullanarak yeni yaşantılar ve bilgiler kazanır. Dolayısıyla çevreye uyum sağlar. Böylece, yeni ve üst düzeyde bir dengeye ulaşır. Yani öğrenme gerçekleşmiş olur (Senemoğlu, 1998).

### **2.13. Yapılandırmacı Yaklaşım Nedir?**

Sürekli değişim içinde bulunan dünya, yenilikleri ve gelişmeyi kavrayan, bunun yanında kendi üzerine düşen görevlerin de farkında olan bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bir toplumun çağdaş toplumlar düzeyine ulaşması için; bilgilerin, inançların ve duyguların bireylere doğrudan aktarılması yeterli değildir.

Günümüzde bireylerden, bilgi tüketmekten çok bilgi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etkin olarak katılanlardır (Yıldırım ve Şimşek, 1999: 9).

Bilgini doğası ve öğrenme, yapılandırmacılığın temel dayanağı olmuştur (Brooks ve Brooks, 1993:23). Yapılandırmacılık, öğretimle ilgili bir kuram değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Bu kuram bilgiyi temelden kurmaya dayanır

(Demirel 2000:233) Özünde, öğrenenin bilgiyi yapılandırması ve uygulamaya koyması vardır (Perkins,1999: 8). Öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişmeye başlayan yapılandırmacılık zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır.

Doğumundan başlayarak birey; bireysel ya da toplumsal yaşadığı deneyimlerin izlerini ve kazanımlarını taşıyan, daha önceki edinmiş olduğu anlamlı bilgileri içeren zihinsel bir yapıya sahiptir ki bu zihinsel yapı bilgi tabanını oluşturur. Öğrenme sırasında birey yeni karşılaştığı ham bilgiler ile var olan bilgi tabanındaki bilgilerini karşılaştırarak yeni bilgileri bu yapı içinde uygun bir yere yerleştirmeye çabalar. Eğer yeni bilgi var olan yapı ile uyumluysa ve birey önceki bilgiler ile yeni bilgiler arasında bağlar kurabiliyorsa bu yeni bilgiler var olan zihinsel yapı içerisinde uygun bir yere eklenerek bireyin zihinsel yapısının bir parçası haline gelir. Böylece yeni bilgi önceden edinilmiş bilgiler ile ilişkilendirilerek anlamlı bilgiye dönüştürülür. Fakat yeni bilgi bireyin var olan zihinsel yapısı ile uyumlu değilse ve yeni ile eski bilgiler arasında çelişki doğuyorsa birey yeni bilgileri doğrultusunda zihinsel yapısında değişikliklere giderek bu çatışma durumunu çözmeye çalışır. Her yeni bilgi ve öğrenme bireyin zihinsel yapısını tekrar gözden geçirdiği, ona bir şeyler ekleyerek geliştirdiği ya da gerektiğinde değişiklik yaptığı içsel bir deneyimdir. Bu süreç yapıcı görüşün, bilgi yapılandırma olarak adlandırdığı etkinliktir (Deryakulu, 2001).

Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins, 1999:8). Yapılandırmacı eğitimin en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir. Alışılmış yöntemde öğretmen bilgiyi verebilir ya da öğrenenler bilgiyi kitaplardan veya başka kaynaklardan edinebilirler. Ama bilgiyi algılamak, bilgiyi yapılandırmak ile eş anlamlı değildir. Öğrenen, yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlama ve açıklama için önceden oluşturduğu kurallarını kullanır veya algıladığı bilgiyi açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1993: 9). Bir başka deyişle yapılandırmacılık çevre ile insan beyni arasında güçlü bir bağ kurmadır.

Yapılandırmacı öğrenmede temele alınanlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Bilgiyi araştırma yorumlama ve analiz etme.
2. Bilgiyi ve düşündürme sürecini geliştirme.
3. Geçmişteki yaşantılarla yeni yaşantıları bütünleştirme.

Her kazanılan bilgi bir sonraki bilgiyi yapılandırmaya zemin hazırlarlar. Çünkü yeni bilgiler önceden yapılanmış üzerine bina edilir. Böylece yapılandırmacı öğrenme var olanlarla yeni olan öğrenmeler arasında bağ kurma ve her yeni bilgiyi var olanlarla bütünleştirme sürecidir. Ancak bu süreç, sadece bilgilerin üst üste yığılması olarak algılanmamalıdır. Birey bilgiyi gerçekten yapılandırmışsa kendi yorumunu yapacak ve bilgiyi temelden kuracaktır. Yapılandırmacılık, bilginin biriktirilmesi ve ezberlenmesi değil, düşünme ve analiz etme ile ilgilidir.

Yapılandırmacı öğrenmede asıl olan bilginin öğrenen tarafından alınıp kabul görmesi değil, bireyin bilgiden nasıl bir anlam çıkardığıdır. Bilgi, öğrenenin var olan değer yargıları ve yaşantıları tarafından üretilir. Yapılandırmacılıkta bütün çaba, öğrenmelerin kalıcılığının sağlanmasının ve üst düzey bilişsel becerilerin oluşturulmasına katkı getirmektir.

Yapılandırmacı öğrenmenin sınıf içinde uygulanmasına bakıldığı zaman, öğrenci ders boyunca aktif bir şekilde derse katılmaktadır. Bunun sayesinde bilgi, zihninde yapılandığı için daha kalıcı olmakta ve unutma oranı da o derece azalmaktadır. Diğer taraftan geleneksel yöntemde ise tam tersi bir durum söz konusudur, yani öğretmen ders boyunca aktif bir şekilde derse katılırken, öğrenci ise pasif bir konumda kalmaktadır. Dolayısıyla gerçekleştirilmesi istenen öğrenme faaliyeti öğrencinin zihninde kalıcı olmamaktadır. Bu durum ise sınıflardaki eğitim ve öğretimi olumsuz yönde etkilemektedir. Öğrenciler kendilerine olan güvenleri azalmakta, toplum içerisinde sönük kalmalarına neden olmaktadır. Bunun en büyük sebebi ise okul içerisinde ve derslerde aktif bir şekilde söz alıp konuşamaması ve kendilerini tam olarak ifade edememeleridir.

**Tablo-1:** Geleneksel ve Yapılandırmacı Görüşe Göre Öğrenme

<b>Geleneksel Sınıflar</b>	<b>Bütünleştirici Sınıflar</b>
Öğretim programı temel becerileri vurgulayarak parçadan bütüne doğru olacak şekilde sunulur.	Öğretim programı önemli kavramları vurgulayarak bütünden parçaya olacak şekilde sunulur.
Sabit bir öğretim programına sıkı sıkıya bağlılık oldukça önemsendir.	Öğrenci sorularına göre ilerleme önemsendir.
Öğretim programındaki etkinlikler büyük ölçüde ders ve çalışma kitaplarına dayalıdır.	Öğretim programındaki etkinlikler büyük bilgi kaynaklarına ve manipülatif materyallere dayalıdır.
Öğrenciler, öğretmenleri tarafından üzerine bilginin işleneceği boş levhalar olarak görülür.	Öğrenciler, dünya hakkında teoriler ortaya koyan düşünürler olarak görülürler.
Öğretmenler, genellikle bilgiyi öğrencilere aktaran didaktik bir tarzda davranırlar.	Öğretmenler genellikle, öğrencilerine öğrenme ortamında uzlaştırıcı olan etkileşimli bir tarzda davranırlar.
Öğretmenler öğrenci öğrenmesinin gerçekleşip gerçekleşmediğine karar vermede doğru cevabın izini sürer.	Öğretmenler, öğrencilerin sonraki derslerde kullanabileceği mevcut kavramlarını anlamak için öğrenci bakış açılarının izini sürer.
Öğrenciler esas olarak yalnız çalışırlar.	Öğrenciler esas olarak grup halinde çalışırlar.

## 2.14. Yapılandırmacı Yaklaşımın Temel Özellikleri

Yapılandırmacı yaklaşımın temel özelliklerini aşağıdaki biçimde sınıflamak mümkündür (Özden, 2002):

- Öğrenme, deneyim sonucunda yapılan anlamın değişmesidir.
- Öğrenmeyi, gerçek ortamlarında meydana gelmesi ve çevresel etkenler etkiler.
- Hafıza etkileşimlerin birikimi ile yapılır.
- Hafızanın sürekliliği içinse öğrenme; bilgi, uygulama ve bağlamsal özellikleri içermelidir.
- Yeni bilginin yapılandırılması sırasında geçmiş bilgi tekrar düzenlenerek kavram yanılgıları, ön yargılar keşfedilir ve düzeltilir.
- Öğrenen aktif konumdadır ve bilginin farklı yollarla sunulması önemlidir.
- Öğretmen arka plandadır ve öğrenene model ve rehber olarak hizmet eder.
- Öğretmen rolünü, problemler kullanarak, grup öğrenme etkinlikleri yaratarak ve bilginin yapılanma sürecinde rehberlik ederek uygular.

Yapılandırmacılıkta öğrenci boş bir kap gibi değil, anlam arayan organizmalar olarak görüldüğünden, öğretmekten ziyade öğrenme üzerinde odaklanır ve öğrenmeyi bir süreç olarak görür. Öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenenin inanç ve tutumları dikkate alınarak merakı uyandırılır ve araştırma duygusu harekete geçirilir. Bilginin yapılanabilmesini sağlamak için eski ve yeni bilgiler arasında ilişki kurulmasını sağlar (Özden; 2002).

### 2.15. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin Rolü

Öğretmen, öğrenenlerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunar, yönergeler verir, her öğrenenin kendi kararını kendisinin oluşturmasına yardımcı olur. Bu noktada öğretmen yol gösterici ve rehberdir. Öğretmenler, problemi öğrenenler için çözmek yerine öğrencinin çözümlenmesi için ortam hazırlarlar (Brooks ve Brooks, 1999). Öğretmen düşündürücü sorular sorarak öğrenenleri araştırmaya ve problem çözmeye teşvik eder. Öğretmen, öğrenene soru sorar ama neyi ya da nasıl düşüneceğini söylemez. Bütünleştirici öğretmen kuzey yıldızı gibidir, öğrencinin nereye gideceğini söylemez, fakat yolunu bulmasına rehberlik eder (Brooks ve Brooks, 1999).

Yapılandırmacılık ülkemizde farklı derslerin öğretim programlarının düzenlenmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Fakat yalnız ders programlarını ya da ders kitaplarını yapılandırmacı kurama göre hazırlamak bu kuramın uygulanabilmesinde yeterli değildir. Kuşkusuz en çok görev bu kuramı ders içinde uygulayacak öğretmene düşmektedir. Öğretmenlere bu kurama yönelik hizmet içi çalışmalar gerçekleştirilmeli, gerekirse kurslar düzenlenerek yeni öğretim anlayışına karşı öğretmenlerin hem ön yargıları yıkılmalı hem de kuramın özü anlatılmalıdır. Yapılandırmacı kuramda öğretmenlerin rollerini Akpınar ve Ergin (2005), aşağıdaki gibi özetlemiştir. Yapılandırmacı kuramı benimseyen ve kullanan bir öğretmen:

- Öğrencilerin gelişim özelliklerini ve bireysel farklılıklarını dikkate alarak onları çalışma yapmaya teşvik eder.
- Etkileşimli yani uygulamalı öğretim materyallerini ve ilk elden kaynakları kullanır. Öğrenenlerin ilk elden öğrenmelerine yardımcı olur.
- Öğrenme – öğretme sürecinde sade, anlaşılır ve akıcı bir dil kullanır.
- Bilişsel terminolojide yer alan sınıflandırma yapar, analiz eder, tahminler yürütür. Bu kavramları öğrencilerinin de kullanmasına kılavuzluk eder.



- Öğrencilerine hazır bilgi sunmaz. Öğrencilerine etkinlik hazırlama, araştırma yapma gibi süreçlere teşvik ederek bilgiye ulaşmalarını sağlar.
- Öğrencilerinin hem birbirleri ile hem de kendisi ile rahatlıkla diyalog sağlamasını teşvik eder. Çünkü sosyal etkileşim bilginin yapılandırılmasında göz ardı edilemez bir destek sağlar.
- Öğrencilerinin düşüncelerini sorgular ve açık uçlu sorular yardımı ile araştırma yapmalarına ve birbirlerine de sorular sormalarına yardımcı olur.
- Sorular sonrası bekleme zamanı tanır.
- Öğrencilerini tek bir değerlendirme ile değerlendirmez. Onları hem süreç devam ederken hem de süreç sonunda çoklu değerlendirme yöntemleri kullanarak değerlendirir.
- Ders planına sıkı sıkıya bağlı olan yapılandırmacı öğretmen takım çalışması şeklinde planını hazırlar. Öğretim süreci boyunca yıllık planını oluşturduğu takım ile çalışmayı ortaklaşa sürdürür (Akpınar & Ergin, 2005).

## 2.16. Yapılandırmacı Yaklaşımda Modeller

Öğrencilerin daha önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni bilgileri yapılandırılmasını sağlayan bu kuramın dört aşamalı model (Ayas, 1995), 5E modeli (Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000) ve 7E modeli (Çepni, Şan, Gökdere ve Küçük, 2001) olmak üzere 3 farklı modeli bulunmaktadır.

Rodger Bybee'nin (1993) ortaya attığı 5E modelinin aşamaları;

- Girme (Engage) aşaması,
- Keşfetme (Explore) aşaması,
- Açıklama (Explain) aşaması,
- Derinleşme (Elaborate) aşaması

- Değerlendirme (Evaluate) aşamasıdır.

5E modelinin belirtilen aşamaları kısaca açıklanacak olursa:

1. Girme (enter/engage) aşaması: İnsanlar yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce kendilerinde var olan fikirlerinin farkında olmaları gerekir. Bu nedenle öğretmen, ilk olarak öğrencilerin konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olur. Öğrencinin karşılaştığı bir sorunu anlaması için merak uyandırıcı bir girişle derse başlanır.

2. Keşfetme (explore) aşaması: Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, video ya da kütüphane ortamında çalışarak sorunu çözmek için düşünceler üretirler. Bu aşama en fazla oranda öğrenci faaliyetini içeren aşamadır.

3. Açıklama (explain) aşaması: Öğretmen, öğrencilerin yetersiz olan eski düşüncelerini daha doğru olan yenileriyle değiştirmelerine yardımcı olur. Bu basamak, modelin en öğretmen merkezli evresi olup, bu evrede öğretmen düz anlatım yöntemi ve film ya da video, bir gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilginç yollara da başvurulabilir. Öğretmen formal olarak tanımları ve bilimsel açıklamaları yapar.

4. Derinleşme (elaborate) aşaması: İncelenmeye başlanan konuya yeni bilgiler elde edildikten sonra yeniden dönülmesi gerekir. Öğrenciler birlikte ulaştıkları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygularlar. Bu yolla zihinlerinde daha önce var olmayan yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğrenciler, öğrendiklerini yeni durumlarda kullanmaları için teşvik edilir.

5. Değerlendirme (evaluate) aşaması: Bu dönem, öğrencilerden anlayışlarını sergilemelerinin beklendiği ya da düşünme tarzlarını ya da davranışlarını değiştirdikleri evredir. Çoğu zaman, öğretmen problem çözerken öğrencileri izler ve öğretmen, onlara açık uçlu sorular sorar. Bu aynı zamanda yeni kavram ve becerileri öğrenmede, öğrencilerin kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir (Özmen, 2004).

5E Modeli, öğrencilerin araştırma merakını artırıp, beklentilerini tatmin eden, bilgi ve anlama için aktif bir araştırmaya odaklandırıan beceri ve aktiviteleri içeren, yukarıda anlatılan bütün yenilikleri kapsayan ve uygulamayı sağlayan bir öğretim modelidir. 5E Modeli verilen bilgiler ışığında her aşamada öğrencileri aktivite içine dahil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da teşvik etmektedir (Martin, 2000). Yapılandırmacı yaklaşıma ve psikoloji bilimine dayalı olarak yürütülen eğitim araştırmaları göstermektedir ki; kişisel deneyimler, daha önce, öğrenilenler ve inanılan değerler yeni bilginin öğrenilmesini etkilemektedir. Bu şekilde, eski ile yeninin bağdaştırılması yoluyla daha iyi öğrenilmektedir.

“7E Modeli” olarak bilinen bir model daha vardır. Bu model 5E modelinin daha gelişmiş bir üst modeli niteliğindedir. Teşvik etme, keşfetme, açıklama, genişletme, kapsamına alma, değiştirme ve inceleme şeklinde yedi aşamadan oluşan bu modelde her bir basamakta öğretmen ve öğrencilerin neler yapması gerektiği aşağıda açıklanmaktadır (Çepni ve diğerleri,2005):

1. Teşvik etme (excite) aşaması: Bu basamakta öğretmen öğrencinin derse ilgisini çekmek için çeşitli sorular sorar ve öğrencilerin yeni öğretilecek kavram hakkında ne bildiklerini, hangi ön bilgilere sahip olduklarını ve ne düşündüklerini ortaya çıkarmak için değerlendirme yapar. Öğrenciler yeni anlatılacak konuyla ilgili düşünmeye sevk edilir.

2. Keşfetme (explore) aşaması: Bu basamakta öğrenciler yeni karşılaştıkları olayı keşfetmek ve gözden geçirmek için sorgulama yöntemini kullanırlar. Ayrıca yapacakları etkinliğin sınırları içerisinde kalmak şartıyla serbest düşünerek tahminler yapar ve hipotezler kurarlar, çözüme yönelik alternatif deneyler yaparlar ve bunların sonuçları üzerinde tartışırlar. Öğretmen bu aşamada pasif bir rol üstlenir, öğrencilerin birlikte çalışmasını teşvik eder, onları gözlemler ve dinler. Bunun yanı sıra yaptıkları incelemeleri tekrarlamaları için öğrencilere geniş kapsamlı sorular sorar ve onları düşünmeye, yorum yapmaya yöneltir.

3. Açıklama (explain) aşaması: Öğrenciler farklı bilgi kaynakları kullanarak grup tartışmaları ile ve öğretmenin rehberliğinde seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlamalarını yapmaya çalışırlar. Öğretmen sorduğu sorularla onlardan daha

derin açıklamalar yapmalarını ister. Ayrıca öğrencilerin daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlamalar ve açıklamalar yapar ve bu yolla yeni kavramlar ortaya atar. Öğrenciler ise öğretmenin önerilerini dinleyerek yorumlamaya çalışırlar. Açıklamalarında ise daha önce yaptıkları etkinliklerdeki kaydedilmiş gözlemleri kullanırlar.

4. Genişletme (expand) aşaması: Öğretmen öğrencilerin formal kavramları, tanımlamaları ve açıklamaları araştırmalarını ve bunları kullanmalarını ister. Öğrenciler ise önceki bilgilerinin yardımıyla yeni sorular sorarlar, çözüm yolları önerirler, kararlar alırlar ve deneyler tasarlarlar. Öğrenciler bunları yaparken öğretmenin teşvikine ihtiyaçları vardır. Öğrencilerin yeni uygulamalar için gerekli bilgi ve delillere sahip oldukları onlara hatırlatılmalıdır.

5. Kapsamına alma (extend) aşaması: Öğretmen mevcut kavramların diğer alanlardaki anlamlarını da hatırlatır, karşılaştırır ve bu yolla yeni kavramlar oluşturur. Öğrencilerin bu ilişkiyi anlamalarına yardım etmek için öğrencilere sorular yöneltir. Öğrenciler ise kavramların diğer alanlardaki anlamları ile kendilerine öğretilen anlamları arasındaki ilişkileri görmeye ve orijinal kavramların anlamını genişletip dünya gerçekleri ile kavramların arasında ilişki kurmaya çalışırlar.

6. Değiştirme (exchange) aşaması: Öğretmen öğrencilere grup tartışması yoluyla kavramlar hakkında bilgi paylaşımı yaptırır. Öğrenciler ise ilgi alanlarına dayalı etkinlikler ile ilgili diğer gruplar veya kendi grubundaki arkadaşları ile işbirliği yaparlar. Bu tartışmalarla öğrencilerin fikirleri değişebilir. Bu yolla öğrenciler yeni bir plan yaparak değişen fikirleri doğrultusunda yeni deneyler yaparlar.

7. İnceleme / sınama (examine) aşaması: Bu modelin son basamağında öğretmen yeni kavram ve becerilerini uygulayan öğrencileri inceler, bilgi ve becerilerini ölçerek davranış değişikliklerinin sebeplerini açıklamaya çalışır. Öğretmen grup çalışmalarını teşvik ederek öğrencilere, neden bu şekilde düşündün? Bunun için delilin nedir? Hakkında ne biliyorsun? ...nasıl açıklarsın? Şeklinde açık uçlu sorular yöneltir. Öğrenciler ise delillerini, açıklamalarını kullanarak ve önceki açıklamaları dikkate alarak açık uçlu sorulara cevaplar vermeye çalışırlar.

### 3. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde bütünleştirici öğrenme kuramını rehber alarak materyal ve çalışma yaprakları geliştiren ve bunların etkililiğini inceleyen çalışmalar incelenmiştir.

Avcıoğlu (2008) çalışmasında, 7E Modeli'ne göre işlenen dersin düz anlatım yöntemine göre işlenen dersten istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğunu, 7E Modeli'ne uygun gerçekleştirilen etkinliklerin, hazırlanıp uygulanan çalışma yaprakları ve yapılan gösteri deneylerinin öğrenci başarısını arttırdığını söylemiştir. Avcıoğlu yaptığı çalışma sonucunda, öğretim ortamlarının öğretmen merkezli bir yapıdan öğrenci merkezli bir yapıya geçmesiyle öğretmenler sınıf içinde görevlerinin azaldığını düşünülmekte olduğunu söylemiştir. Bu nedenle öğretmenlerin öğrenci merkezli sistemdeki görevlerini tespit edecek ve buna uygun davranmayı sağlayacak bir sistem geliştirilmek üzerinde çalışılabileceğini söylemiştir.

Saka (2006) çalışmasında, fen bilgisi öğretmenliği programında yer alan Biyoloji V-Genetik dersi konularına yönelik olarak tasarlanan ve uygulanan öğretim modelinin, öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına ve sahip oldukları alternatif fikirlerin değişimine olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. 5E modeli kapsamında düzenlenen yapılandırmacı bir ortamda öğrencilerin, araştırmacıya fazla bağımlı olmadan, kendi aralarında daha fazla iletişim kurarak ders yürütme imkânı olduğu sonucuna varmıştır. 5E modelinin girme aşamasında yapılan görev dağılımından sonra; keşfetme ve açıklama aşamalarında, araştıracakları konuların dışında, bireysel olarak ilgi duydukları veya bilmedikleri konuları da araştırmaya zaman ayırdıkları gözlenmiş bu durum, öğrencilere yeterli kaynak ve uygun ortamlar sunulduğunda öğrenmeye olan istekliliğinin de artacağı sonucunu ortaya koymuştur. Modelin her aşamasında; öğrencilerin bireysel olarak etkinliklerde görev almaları ve bu görevlerini yerine getirmek için bazı gayretler içerisinde olmaları onlarda kendilerine güven duygusunun gelişmesine neden olduğunu tespit etmiştir. Yapılan mülakatlardan da, öğrendiklerinin bundan sonraki etkinliklerde daha fazla bilgiler öğrenebilecekleri üzerindeki görüşlerini olumlu yönde etkilediği ve hatta biyolojiye karşı tutumlarının olumlu yönde değişim gösterdiği tespit edilmektedir.

Başer (2008) çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf matematik dersi, çember, daire ve silindir konularının öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E Modeline yönelik öğretim etkinlikleri uygulamanın, geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin akademik başarıları üzerine olan etkisini karşılaştırmıştır. Araştırma 2006- 2007 eğitim- öğretim yılının ikinci döneminde Ankara ili, Keçiören ilçesine bağlı bir ilköğretim okulunda uygulanmıştır. Uygulamaya 7. sınıfların iki farklı şubesinde öğrenim gören toplam 52 öğrenci katılmıştır. 5E Modeline göre yürütülen öğretimin geleneksel öğretimden daha başarılı olduğunu ve öğrencilerin kavramsal gelişimlerini artırdığını tespit etmiştir. Deney grubu öğrencilerine uygulanan 5E Modelinde, öğrenciler kendi kavramlarını kendileri yapılandırmışlar, yapılan etkinliklerle öğrencilere birinci elden somut yaşantılar yaşatılmış, böylece öğrenciler soyut kavramları daha iyi anlamış oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin sınıflarında sadece yönlendirici konumda olmaları, derslerle ilgili kavram ve ilkelere öğrencilerin kendilerinin ulaşmaları için sabretmeleri tavsiye edilmiştir.

Yıldız (2008) yaptığı çalışmasında, 5E modelinin kullanıldığı kavramsal değişime dayalı öğretimin, 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, öğrenme yaklaşımlarına, üst bilişlerine ve üst bilişe yönelimli sınıf çevresine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, kavramsal değişimin gerçekleşmesi için, öğrencilere kendilerinin ve başkalarının görüşlerini fark ettikleri, bu görüşler arasındaki uyumlu ve uyumsuz durumları tartıştıkları, öne sürdükleri görüşleri bilimsel kanıtlarla destekledikleri, görüşlerinde meydana gelen olası değişimleri açıkladıkları, kendilerini ve başkalarını değerlendirdikleri bir öğrenme ortamı sunulması gerektiği belirtilmiştir.

Hırça (2008) çalışmasında, İş, Güç ve Enerji ünitesindeki konularla ilgili kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında ve bu konulardaki alternatif kavramların giderilmesinde, yapılandırmacı öğrenme kuramının geleneksel öğretim yöntemine göre etkililiğinin fark edilmesi amaçlanmıştır. Hırça yaptığı çalışma sonunda, öğrencilerin ortaöğretim sınıflarına gelmeden daha ilköğretim kademesinde ön bilgileri tespit edilmesi gerektiğini, yapılandırmacı kurama uygun bir öğretim ile alternatif kavramlar oluşturmaları engellenmesinin gerektiğini tavsiye etmiştir.

Altınay (2009) çalışmasında, 5E modeline dayalı öğretim yönteminin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik, DNA, gen ve kromozom kavramlarını öğrenmelerine etkisini incelemiştir. Çalışmasını, 2007-2008 Eğitim-Öğretim Güz Dönemi'nde Balıkesir merkezde bulunan bir devlet ilköğretim okulunda beş haftadan fazla sürede tamamlamıştır. Altınay çalışmasının sonucunda, uygulama öncesinde öğrenciler ve öğretmenler 5E modeli uygulanması hakkında pek fazla bilgiye sahip olmadıklarını, 5E modeli ile ilgili ilk defa uygulama yapmak isteyen araştırmacıların uygulama yapmadan önce ders öğretmenine ve öğrencilere 5E modelini tanıtmaları ve bu modelde öğretmen ve öğrenci rolleri hakkında bilgilendirmeleri gerektiğini önermiştir.

Türker (2009) çalışmasında, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi, Kuvvet ve Hareket ünitesi kuvvet kavramına yönelik, 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin, anlamlı öğrenmeye etkisi araştırmıştır. Araştırma, 2008-2009 eğitim ve öğretim yılında, Hatay – Reyhanlı Cumhuriyet ilköğretim okulu 6. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Türker çalışmasının sonucunda, “Kuvvet ve Hareket Ünitesi” “Kuvvet” kavramına yönelik yapılandırmacı felsefeye dayanan 5E Öğrenme Döngüsü Modelinde; nicel değerlendirmede istatistiksel başarı elde edilirken, nitel uygulamada çalışma grubundan elde edilen bulgularda, kavram yanlışları tespit edilmiş ve anlamlı öğrenmenin tam olarak gerçekleşmediği sonucuna ulaşmıştır. Fakat modelin her aşamasında; öğrencilerin bireysel olarak etkinliklerde görev almaları ve bu görevlerini yerine getirmek için gayret içerisinde olmaları onlarda kendilerine olan güven duygusunun gelişmesine katkı sağladığını söylemiştir. Görsel materyallerin kullanılması, öğrencilere kendi bilgilerini oluşturma fırsatları verilmesi, derse olan ilgiyi arttırdığını, ayrıca yapılan görüşmelerde de 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin, öğrencinin görüşlerini olumlu yönde etkilediğini, fen ve teknoloji dersine karşı yaklaşımlarının olumlu yönde değişim gösterdiğini tespit etmiştir.

Er Nas (2008), yaptığı çalışmada, bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik olarak, 6. sınıf düzeyinde, “Isının Yayılma Yolları” konusunda hazırlanan materyallerin etkililiğinin araştırmıştır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanmıştır. Çalışmasını 2006–2007 öğretim yılının ikinci

döneminde bir uygulama öğretmeni ve 47 (24 deney, 23 kontrol) altıncı sınıf öğrencisi ile yürütmüştür. Veri toplama araçları olarak açık uçlu sorulardan, mülakatlardan ve gözlemlerden faydalanmıştır. Açık uçlu sorular ısının yayılma yolları konusunda bilgi ve derinleşme aşamalarına yönelik olarak hazırlamıştır. Er Nas çalışmasının sonucunda, Öğretmenlerin bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modelinin bütün aşamalarında ve özellikle derinleşme aşamasında sorunlar yaşadıkları, öğretmenlerin derinleşme aşamasını farklı şekillerde algıladıklarını, bazı öğretmenlerin de derinleşme aşamasının tam olarak neyi ifade ettiği konusunda yeterli bilgilere sahip olmadıklarını tespit etmiştir.

Kanlı ve Yağbasan (2008) yaptıkları çalışmada, 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Tümdengelim Laboratuvar Yaklaşımının temel fizik laboratuvarı alan üniversite birinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki etkililiğini araştırmıştır. Araştırma örneklemini, 2005-2006 eğitim öğretim yılında üniversitede temel fizik laboratuvarı dersini alan Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. sınıf, I. ve II. öğretim öğrencileri oluşturmuştur. Çalışmalarında, bilimsel süreç becerilerinin nasıl kazandırılacağına ilişkin örnek etkinlikler geliştirilmiştir. Deney grubuna uygulanan 7E modeli merkezli bu etkinliklerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde, kontrol grubuna uygulanan tümdengelim laboratuvarı yaklaşımı etkinliklerine nazaran anlamlı düzeyde etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Aydoğmuş (2008) yaptığı çalışmasında, lise 2. sınıf İş-Enerji konusunda 5E modeli ile yapılacak öğretim ile geleneksel öğretim yönteminin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisini incelemiş ve karşılaştırmıştır. Araştırma 2006–2007 öğretim yılı bahar döneminde Karaman Milli Piyango Fen Lisesi 10. sınıfındaki 70 öğrenci ile yürütülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrasında deney ve kontrol gruplarının başarı durumlarını karşılaştırmak için İş-Enerji konusu ile ilgili bir başarı testi hazırlanmıştır. İş- Enerji konusu, deney grubunda 5E modeline göre hazırlanan rehber materyal doğrultusunda, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile yürütülmüştür. Ayrıca, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrasında tutumlarında bir farklılaşma olup olmadığını ölçmek için uygulama



öncesi ve sonrasında gruplara tutum ölçeği uygulanmıştır. Ön-test ve son-testlerden elde edilen veriler bağımsız t testi ile analiz edilmiştir. Başarı testi sonuçlarına göre gruplar arasında deney grupları lehine anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Tutum ölçeği sonuçlarına göre gruplar arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Çalışmada lise 2 fizik dersi iş-enerji konusunda 5E modeline yönelik hazırlanmış rehber materyalin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna dayanarak, 5E modelinin fizik öğretiminde kullanılması önerilmiştir.

#### 4. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, ilköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan “Elektrik ve Manyetizma ” konusuna yönelik, yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E modelinin derinleşme aşamasına uygun olarak öğrenci çalışma yaprakları geliştirilip, uygulanarak, bu çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Bu bölümde, verilerinin toplanması ve analiz edilmesinde takip edilen basamaklar hakkında açıklamalar yapılmış, hazırlanan materyallerin içerikleri ve uygulama süreci hakkında bilgiler verilmiştir.

##### 4.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, İlköğretim 8. sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan “Elektrik Akımının Manyetik Etkisi, Isıya Dönüşümü ve Elektrikli Araçların Gücü” konusuna yönelik, yapılandırıcı öğrenme kuramının 5E modelinin “Derinleşme” aşamasına uygun olarak hazırlanan çalışma yapraklarını öğrencilere uygulayarak, etkililiğini değerlendirmektir.

##### 4.2. Araştırmanın Önemi

Öğretim sürecinde bilginin ezberden çıkartılması ve öğrenilme amacının sınava yönelik olmaması için yeni adımlar atılmaktadır. Gözlerimizi dünyaya açtığımız anda çevremizdeki olayları yorumlama ve anlama çabamız harekete geçmektedir. Bu merak duygusunu bilinçli ve bilimsel olarak besleyen ülkeler tüm insanlığa faydalı bireyler yetiştirmeyi başarmıştır. Her geçen gün bilginin, bilgiyi elde etmenin ve de kullanmanın önemi artmıştır. Bu anlamda ülkemizde de fen eğitimini daha kalıcı ve anlaşılabilir hale getirmek için son yıllarda yapılan çalışmalar hız kazanmıştır.

Yeni müfredatla bütünleştirici öğrenme kuramı esas alınmış, ülke genelinde tüm ilköğretim okullarıyla birlikte orta öğretimde de uygulanmaya başlanmıştır.

Bütünleştirici öğrenme kuramlarında “derinleşme” aşaması konunun kavranması, hayatla ilişkilendirilmesi ve öğrenenin bilgiyi yapılandırması yönüyle öneme sahip olduğu düşünülmektedir.

Elektrik Akımının Manyetik Etkisi, Isıya Dönüşümü ve Elektrikli Araçların Gücü konusunda, bütünleştirici öğrenme kuramının 5E modelinin derinleşme aşamasına uygun öğretim materyalleri geliştirilip uygulandığında öğrencilerin konuyu hayatla ilişkilendirme, yeni bilgiler elde etme, daha önce zihinlerinde var olmayan yeni kavramları oluşturma yönüyle daha olumlu sonuçlar alınacağı düşünülmektedir.

### **4.3. Problem Cümlesi**

Elektrik-manyetizma konusunun işlenişinde, 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen materyallerin öğrenci başarısına etkisi var mıdır?

### **4.4. Alt Problemler**

1. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Araştırmaya katılan kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

### **4.5. Araştırmanın Varsayımları**

1. Çalışmada kullanılan çalışma yapraklarının ve açık uçlu soruların çalışmanın amacını gerçekleştirebilecek özellikte oldukları varsayılmıştır.
2. Çalışmada kullanılan bilgi ve derinleşme aşamalarına yönelik hazırlanan açık uçlu soruların “elektrik ve manyetizma” ile ilgili kavramları doğru olarak ölçtüğü varsayılmıştır.
3. Öğretmenin hazırlanan materyalleri amacına uygun olarak uyguladığı varsayılmıştır.
4. Öğrencilerin sorulara samimi cevap verdikleri varsayılmıştır.

#### 4.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Materyallerin oluşturulması ve uygulanması “8. Sınıf Elektrik ve Manyetizma ” konusu ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma, 2009–2010 öğretim yılı, ikinci döneminde, Konya ilinde yer alan Özel Meram Abdullah AYMAZ İlköğretim okulundaki iki 8. sınıf şubesi öğrencileri ile yürütülmüştür.
3. Bütünleştirici öğrenme kuramına uygun geliştirilen materyaller, uygulama için önerilen farklı modellerden biri olan 5E modelinin derinleşme aşaması esas alınarak hazırlanmıştır.

#### 4.7. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada kullanılacak yaklaşımlar konuya, probleme ve ortama bağlı olarak değişmektedir. Bu alanda yürütülen araştırmalar incelendiğinde çalışmanın problemine en uygun yöntemin deneysel yöntem olduğu ön plana çıkmaktadır (Demircioğlu, 2003; Karamustafaoğlu, 2003; Küçüközer, 2004). Deneysel yöntem, gerçek deneysel yöntem ve yarı deneysel yöntem olarak iki başlık altında incelenmektedir. Gerçek deneysel yöntemin en belirgin özellikleri, deneklerin deneysel koşullara yansız atanması ve kontrole olanak sağlamasıdır. Bununla birlikte, kişilerin gruplara rastgele dağıtılması her zaman mümkün olmayabilir. Bu durumda ise, yarı deneysel yöntem kullanılmaktadır. Eğitim araştırmalarında, araştırmacı kendisine izin verilen gruplar ile çalışmasını yürütmek zorunda olduğundan, yarı deneysel yöntem daha fazla kullanılmaktadır. Bu yöntemde, önceden oluşturulmuş gruplar aynen alınmakta, rastgele bir şekilde biri kontrol grubu diğeri deney grubu olarak atanmakta, gruplar deneye başlamadan ve deney bittikten sonra birer kez ölçülmektedir (Kaptan, 1998; Karasar, 1999). Uygulama yürütülürken kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmamakta, deney grubuna yeni yaklaşım uygulanarak elde edilen veriler, karşılaştırılarak sonuca varılmaktadır.

Yarı deneysel yöntemin, eşitlenmemiş gruplara yalnızca son test uygulanması, tek bir gruba ön test ve son test uygulanması ve eşitlenmemiş gruplara ön test ve son test uygulanması şeklinde farklı uygulamaları vardır. Bazı çalışmalarda, bu

yöntemlerden ilk ikisinin uygulanmalarında bazı sorunlarla karşılaşıldığı belirtilmektedir (Karamustafaoğlu, 2003). Bundan dolayı, iki yöntem birleştirilerek, eşitlenmemiş kontrol gruplu yöntemin kullanılmasının daha uygun olacağı belirtilmektedir (Karasar, 1995; Kaptan, 1998). Bu çalışmada kullanılması düşünülen uygulama türü “ön ve son testli eşitlenmemiş kontrol gruplu yaklaşım” olarak adlandırılmaktadır. Bu yaklaşımın aşamaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Rastgele seçim dışındaki bir yolla en az bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulur.
2. Her iki gruba ön test uygulanır.
3. Deney grubuna deneysel müdahalede bulunulur.
4. Her iki gruba son test uygulanır (Robson, 1998; Demircioğlu, 2003; Karamustafaoğlu, 2003).

Yarı deneysel yöntem eğitim araştırmalarında oldukça sık kullanılmaktadır. Bunun bir nedeni de; bu yöntemle yürütülen çalışmalarda tarih, test etme ve araç gibi kaynaklardan gelebilecek hataların ya da etkilerin kontrol edilebilmesidir (Kaptan, 1998).

#### **4.8. Çalışma Grubu**

Çalışma, 2009 - 2010 öğretim yılında Konya Merkez Meram ilçesinde bulunan Özel Meram Abdullah Aymaz ilköğretim okulunda yürütülmüştür. Çalışma grubunu 8. Sınıf öğrencilerinden 40 kişi oluşturmuştur.

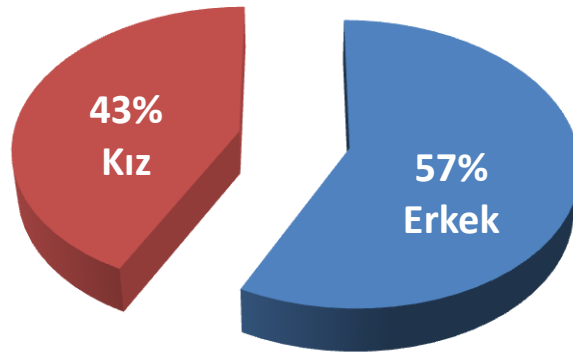
Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılarak, deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Jonassen (1991), öğrenci gruplarının nitelik olarak birbirlerine yakın olmasının etkinliklerin yürütülmesinde, öğretmenin kontrolü açısından önemli olduğunu belirtmektedir. Bundan dolayı, genel uygulama sürecinde, birbirine yakın denklkte sınıflar seçilmiş 20’şer kişilik kontrol ve deney grupları ile çalışmaların yürütülmesi uygun görülmüştür.

Uygulama deney ve kontrol gruplarına aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Çalışma yapraklarının nasıl, hangi aşamada uygulanacağı önceden tespit edilmiştir. Örnekleme ait detaylı bilgi tablo-2’de gösterilmiştir.

**Tablo-2:** Kontrol ve Deney Gruplarındaki Öğrenci Sayıları

Gruplar	Kız Öğrenci Sayısı	Erkek Öğrenci Sayısı	Toplam Öğrenci Sayısı
Kontrol Grubu	7	13	20
Deney Grubu	10	10	20
Toplam	17	23	40

Araştırmaya 17 kız, 23 erkek öğrenci katılmıştır.



**Şekil-1:** Kontrol ve Deney Gruplarındaki Kız-Erkek Öğrenci Dağılımı

#### 4.9. Elektrik Testinin Geçerliliği ve Güvenirliği

MEB 8. Sınıf fen ve teknoloji kitabı esas alınarak kazanımlarla örtüşen 26 sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Hazırlanan test bir önceki yıl bu konuyu görmüş olan 67 lise birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testin SPSS 16.0 programında yapılan madde analizi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo-3:** Elektrik Testi Madde Analizi

Soru No	Madde Ayırt Edicilik İndeksi
SORU 1	,075
SORU 2	,135
SORU 3	,431
SORU 4	,260
SORU 5	,203
SORU 6	,183
SORU 7	-,057
SORU 8	,101
SORU 9	,336
SORU 10	,452
SORU 11	,438
SORU 12	,214
SORU 13	,223
SORU 14	,494
SORU 15	,371
SORU 16	,460
SORU 17	,496
SORU 18	,207
SORU 19	,282
SORU 20	,317
SORU 21	,300
SORU 22	,355
SORU 23	-,012
SORU 24	,426
SORU 25	,512
SORU 26	,526

26 sorudan oluşmuş elektrik testi uygulanmış ve SPSS 16.0 da yapılan madde analizinde testin güvenilirliği 0,77 çıkmıştır. 1, 2, 6, 7, 8 ve 23. soruların madde ayırt edicilik endeksi 0.19 ve daha küçük olduğu için bu maddeler çok zayıf madde olarak tespit edilmiştir. Bu 6 soru testten çıkartılarak yapılan analizde ise testin güvenilirliği 0,81 yükselmiş ve uygulanabilir bir test haline gelmiştir. Böylece deney ve kontrol gruplarına uygulanacak test elde edilmiştir.

#### **4.10. Verilerin Toplanması**

Hazırlanan Elektrik Testi, kontrol ve deney gruplarına uygulama öncesi uygulanarak varoluş düzeyleri tespit edilmiş, uygulama sonrası ise yine her iki gruba uygulanarak elde edilen SPSS – 16 programına aktarılmış ve analizler yapılmıştır. Uygulanan testte öğrencilerin sorulara verdikleri doğru cevap sayıları dikkate alınarak analiz yapılmıştır. Bu çalışmada, öğrencilerin 20 soru üzerinden cevapladıkları doğru soru sayıları ve 100 üzerinden aldıkları puanlar tablolarda ve grafiklerde belirtilmiştir.

#### **4.11. Çalışma Yaprakları ve Etkinliklerin Hazırlanması**

Araştırma yapılacak konu belirlendikten sonra fen ve teknoloji dersi elektrik ve manyetizma konusunun 5E modeline göre işlenişinde derinleşme aşamasına yönelik çalışma yaprakları ve etkinlikler geliştirilmiştir. Hazırlanan 3 adet ders etkinliği ve 11 adet çalışma yaprağı Ek-2 ve Ek-3'te sunulmuştur.

Etkinlikler ve çalışma yaprakları hazırlanırken öğrencilerin öğrendikleri kavramları genişleterek, ulaştıkları bilgileri ve problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara uygulamalarını hedefleyen derinleşme aşamasına yönelik hazırlanmıştır.

Etkinlikler ve çalışma yapraklarının hazırlanmasında aşağıdaki yollar takip edilmiştir.

1. Konu ile ilgili MEB fen ve teknoloji müfredatı incelenmiş, kazanımlar analiz edilerek konunun kapsamı ve sınırlılıkları tespit edilmiştir.
2. Hazırlanan etkinlikler ve çalışma yaprakları için MEB kılavuz kitabı, ders kitabı ve çalışma kitabının yanı sıra SBS hazırlık kitaplarından ve yardımcı kaynaklarından istifade edilmiştir.
3. Çalışma yaprakları hazırlanırken, alternatif öğrenme yöntemlerine yer verilmiştir. Çalışma yaprakları hazırlanırken görsel, işitsel materyaller kullanılmasına dikkat edilmiştir.



4. Çalışma yapraklarının hazırlanmasında özellikle öğrencilerin güncel sorunlara çözüm getirmesi hedeflenmiştir.

5. Çalışma yaprakları ve etkinlikler çalışma grubu dışında 20 öğrenciye uygulanmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Çalışma yaprakları konu ile ilgili tecrübeli öğretmenlerin ve tez danışmanının görüşleri alınarak hazırlanmıştır.

#### **4.12. Çalışmanın Uygulama Sürecinde Takip Edilen Basamaklar**

Proje konusu belirlenirken fen ve teknoloji öğretmenleri ile görüşülerek 5E modeli uygulamaları hakkında görüş alışverişi yapılmıştır. 5E modelinin aşamalarından derinleşme aşamasının çok önemli bir yer aldığı ve bu aşamaya yönelik materyallerin öğrenmeyi daha da kalıcı hale getireceği fikri oluşmuştur.

1. 5E modeli ile geliştirilmiş öğretim sistemini birkaç yıldır uygulayan fen ve teknoloji öğretmenlerinin de görüşleri alınarak etkinlikler ve çalışma yaprakları geliştirilmiştir.

2. Gruplara uygulanacak olan 26 sorudan oluşan elektrik testi 67 lise birinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve bu uygulamanın sonucunda bu sorulardan 6 tanesi testten çıkartılarak teste son şekli verilmiştir.

3. Çalışma grubu, birbirine yakın düzeyde olan kontrol ve deney gruplarından oluşturulmuştur.

4. Kontrol ve deney gruplarına ders uygulaması başlamadan bir hafta önce Elektrik ve Manyetizma konusunda hazırlanmış olan elektrik testi, ön test olarak uygulanmıştır. Yapılan analizlerin neticesinde gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

#### **4.13. Kontrol Grubunda Dersin İşleniş Süreci**

Dersin işlenişinde örgün eğitimde kullanılan dokümanlar kullanılmış, ders kitabı ve çalışma kitabında yer alan etkinlikler herhangi bir farklılık olmayacak şekilde uygulanmıştır. Konu toplam 16 ders saati boyunca devam etmiştir. Bu süreçte

önceki derslerde yapılan uygulamalar ve yöntemlere herhangi bir değişiklik olmadan devam ettirilmiştir.

#### **4.14. Deney Grubunda Dersin İşleniş Süreci**

Deney grubunda, kontrol grubundaki dersin işlenişinden farklı olarak geliştirilen materyaller uygulanmıştır.

Bilindiği üzere örgün öğretimde kullanılan ders kitaplarında konu işleniş 5E modelinin üzerine bina edilmiş ve “girme”, “keşfetme”, “açıklama”, “derinleştirme” ve “değerlendirme” aşamaları sırasıyla ayrı ayrı konu içine yerleştirilmiştir. Deney grubunda bu sıralamaya aynen uyulmuş sadece derinleşme aşaması işleniş sırasında hazırlanan etkinlikler grup halinde yaptırılmış ve çalışma kağıtları her bir öğrenci tarafından cevaplandırılmıştır. Daha sonra sınıf ortamında verilen cevaplar tartışılmış ve bu yöntemle yeni bilgilere ulaşan öğrencilerin yorumları sınıfta paylaşılmıştır. Öğretmen bu safhada yönlendirici bir tutum izlemiştir.

#### **4.15. Verilerin Analizi**

Elektrik ve manyetizma konusunda 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen materyallerin öğrenci başarısına etkisinin gözlemlemek amacıyla hazırlanan 20 sorudan oluşan ön ve son testin sonuçları SPSS-16 programında analiz edilmiştir.

Her bir kazanım ve gelişim düzeyi için kazanımı ölçen sorular tespit edilmiştir. Elektrik ve manyetizma testinde hangi sorunun hangi kazanımı ölçmek amacıyla hazırlandığı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo-4:** Hangi Soru Hangi Konuya Yönelik

Soru No	Konu Adı	Kazanımlar
1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11	Elektrik Akımının Manyetik Etkisi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Üzerinden akım geçen bir bobinin, bir çubuk mıknatıs gibi davrandığını fark eder.</li> <li>2. Bir elektromıknatıs yaparak kutuplarını akımın geçiş yönünden faydalanarak bulur.</li> <li>3. Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder.</li> <li>4. Elektrik akımının manyetik etkisinin, günlük hayatta kullanıldığı yerleri araştırır ve sunar.</li> <li>5. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder.</li> <li>6. Bir çubuk mıknatısın hareketinin, elektrik akımı oluşturduğunu deneyerek keşfeder.</li> <li>7. Hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüştüğünü fark eder.</li> <li>8. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiği hakkında araştırma yapar ve sunar.</li> </ol>
4, 10, 13, 14, 17, 15, 18, 19	Elektrik Akımının Isı Etkisi ve Sigortalar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrik akımı geçen iletkenlerin ısındığını deneyerek fark eder.</li> <li>2. Elektrik enerjisinin bir iletkende ısı enerjisine dönüşeceği sonucuna varır.</li> <li>3. Üzerinden akım geçen bir iletkende açığa çıkan ısının, iletkenin direnci, üzerinden geçen akım ve akımın geçiş süresiyle ilişkili olduğunu deneyerek keşfeder.</li> <li>4. Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümünü temel alan teknolojik uygulamaları araştırır ve sunar.</li> <li>5. Güvenlik açısından sigortanın önemini ve çalışma prensibini açıklar.</li> <li>6. Teknolojideki sigorta modellerini araştırarak bir sigorta modeli tasarlar.</li> <li>7. Elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü fark eder.</li> <li>8. Üzerinden akım geçen bazı iletkenlerin görülebilir bir ışık yaydığı çıkarımını yapar.</li> <li>9. Bir ampulün patladığında neden tekrar yanmadığını yorumlar.</li> </ol>
7, 12, 16, 20	Elektrikli Araçlar ve Güç	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda kullandıkları elektrik enerjisi miktarının farklı olabileceğini fark eder.</li> <li>2. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda tükettiği elektrik enerjisini, o aracın gücü olarak ifade eder.</li> <li>3. Elektriksel güç birimlerinin “watt” ve “kilowatt” olarak adlandırıldığını ifade eder.</li> <li>4. Elektrik enerjisi ile çalışan araçlarda kullanılan elektrik enerjisi miktarının, aracın gücüne ve çalıştırıldığı süreye göre değiştiğini fark eder.</li> <li>5. Kullanılan elektrik enerjisi miktarının “watt x saniye” ve “kilowatt x saat” olarak adlandırıldığını ifade eder.</li> <li>6. Elektrik enerjisinin bilinçli bir şekilde kullanımı için alınması gereken önlemleri ifade eder.</li> </ol>

## 5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, deney ve kontrol gruplarına sorulan elektrik testine verdikleri cevaplardan elde edilen veriler tablolar halinde gösterilmiştir.

Gruplar kendi içinde karşılaştırılırken “eşenlik t testi”, gruplar arasında karşılaştırma yapılırken “bağımsız t testi” kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda anlamlılık düzeyi .05 olarak alınmıştır.

Araştırmada kontrol grubunda, şu an örgün öğretimde uygulanan 5E modeli, deney grubunda ise 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Geliştirilen Materyaller kullanılarak öğretim yapılmıştır.

Bu bilgi dikkate alınarak problem ve alt problemlere ait sonuçlar sunulurken, bu iki grup deney ve kontrol grubu şeklinde anılacaktır.

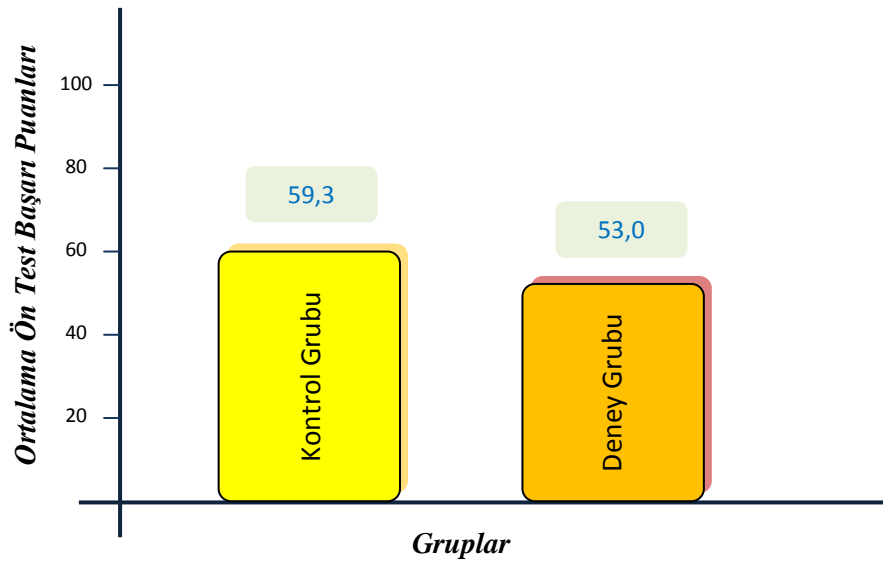
### 5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci alt problem, “Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin ön testleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile deney grubu öğrencilerinin ön test puanları arasındaki ilişki bağımsız t testi ile karşılaştırılmış ve tablo-5’de gösterilmiştir.

**Tablo-5:** Kontrol Grubu – Deney Grubu Ön Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}$	Puan	SS	t	p
Kontrol Grubu Ön Test	20	11,85	59,3	2,870	-1,404	0,169
Deney Grubu Ön Test	20	10,60	53,0	2,761		

Tablo-5 incelendiğinde, kontrol grubunun ön test puanları ile deney grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ( $p=0,169 > 0,05$ ). Bu durum her iki grubun, uygulama öncesinde birbirine yakın düzeyde olduğunu göstermektedir.



**Şekil-2:** Kontrol ve Deney Gruplarının Ön Test Ortalama Başarı Puanları

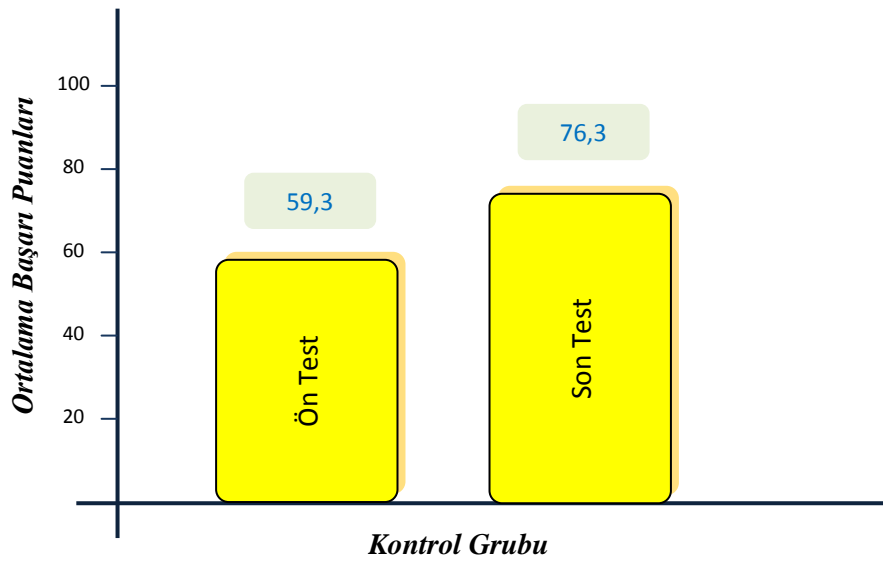
## 5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problem, “Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test arasındaki ilişki eşlenik t testi ile karşılaştırılmış ve tablo-6’da gösterilmiştir.

**Tablo-6:** Kontrol Grubu Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Ön – Son Testler	N	$\bar{x}$	Puan	SS	t	p
Kontrol Grubu Ön Test	20	11,85	59,3	2,881	6,413	0,000
Kontrol Grubu Son Test	20	15,25	76,3	2,870		

Tablo-6 incelendiğinde, kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $p=0,000 < 0,05$ ). Kontrol grubu öğrencileri son testte, ön teste göre daha başarılıdır.



**Şekil-3:** Kontrol Grubunun Ön Test-Son Test Ortalama Başarı Puanları

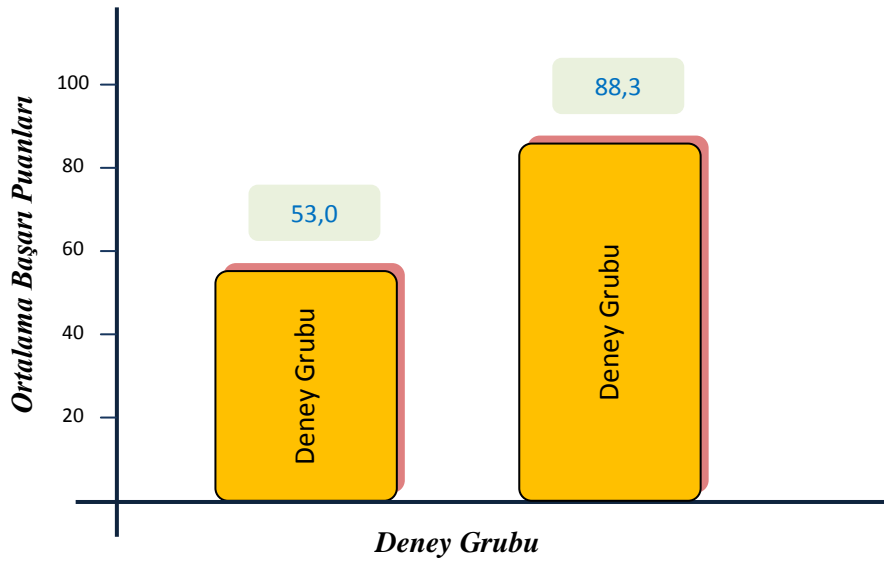
### 5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üçüncü alt problem, “Deney Grubu öğrencilerinin ön test ile son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ile son test arasındaki ilişki eşlenik t testi ile karşılaştırılmış ve tablo-7’de gösterilmiştir.

**Tablo-7:** Deney Grubu Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Ön – Son Testler	N	$\bar{x}$	Puan	SS	t	P
Deney Grubu Ön Test	20	10,60	53,0	2,761	11,494	0,000
Deney Grubu Son Test	20	17,65	88,3	2,498		

Tablo-7 incelendiğinde, deney grubunun ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $p=0,000 < 0,05$ ). Deney grubu öğrencileri son testte, ön testte göre daha başarılıdır.



Şekil-4: Deney Grubunun Ön Test-Son Test Ortalama Başarı Puanları

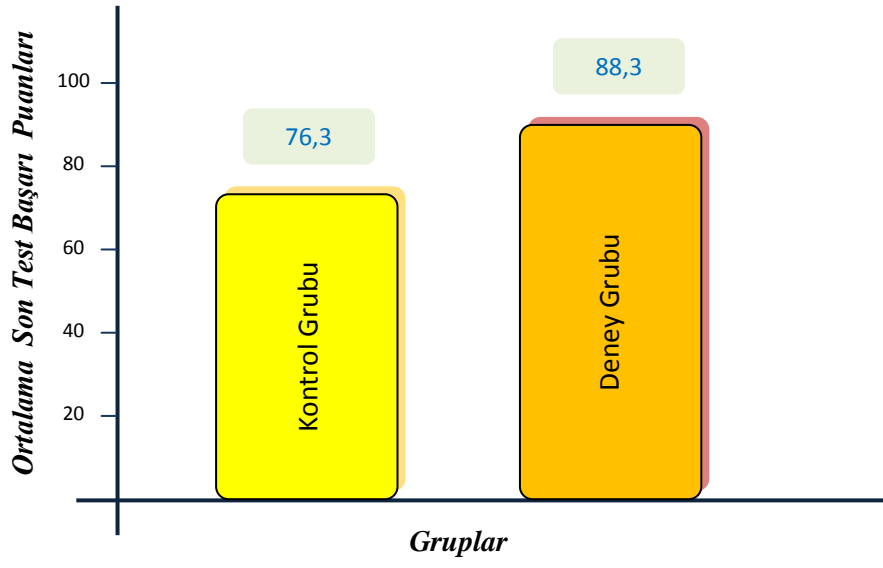
#### 5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü alt problem, “Kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin son testleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinin son test ile deney grubu öğrencilerinin son test puanları arasındaki ilişki bağımsız t testi ile karşılaştırılmış ve tablo-8’de gösterilmiştir.

**Tablo-8:** Kontrol Grubu–Deney Grubu Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	Puan	SS	t	p
Kontrol Grubu Son Test	20	15,25	76,3	2,881	2,815	0,008
Deney Grubu Son Test	20	17,65	88,3	2,498		

Tablo-8 incelendiğinde, kontrol grubunun son test puanları ile deney grubunun son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır ( $p=0,008 > 0,05$ ). Deney grubu öğrencileri son testte, kontrol grubuna göre daha başarılıdır.



Şekil-5: Kontrol ve Deney Gruplarının Son Test Ortalama Başarı Puanları



Kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testlerde cevaplandıkları sorularının analizleri tablo-9'da görülmektedir.

**Tablo-9:** Kontrol Grubu Ön Test ve Son Test Frekans Analizi

Kontrol Grubu	Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%
Soru 1	14	70	18	90
Soru 2	16	80	19	95
Soru 3	4	20	14	70
Soru 4	10	50	12	60
Soru 5	14	70	13	65
Soru 6	18	90	18	90
Soru 7	5	25	6	30
Soru 8	4	20	14	70
Soru 9	16	80	17	85
Soru 10	12	60	12	60
Soru 11	18	90	20	100
Soru 12	9	45	13	65
Soru 13	19	95	15	75
Soru 14	4	20	19	95
Soru 15	17	85	18	90
Soru 16	17	85	18	90
Soru 17	9	45	18	90
Soru 18	16	80	17	85
Soru 19	9	45	11	55
Soru 20	6	30	13	65
Ortalama	11,9	59	15,3	76

Kontrol grubuna ait yukarıdaki tablo incelendiğinde 20 sorudan oluşan Elektrik Testinde konu öncesi ortalama 11,9 olan doğru cevap ortalaması 3,4 artışla 15,3 değerine ulaşmıştır. Yüzdeler olarak bakıldığında ise sorulara doğru cevaplama %17 oranında bir artış olduğu görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin ön ve son testlerde cevaplandıkları sorularının analizleri tablo-10'da verilmiştir.

**Tablo-10:** Deney Grubu Ön Test ve Son Test Frekans Analizi

Deney Grubu SORU NO	Ön Test		Son Test	
	f	%	f	%
Soru 1	12	60	19	95
Soru 2	15	75	19	95
Soru 3	0	0	14	70
Soru 4	4	20	13	65
Soru 5	11	55	19	95
Soru 6	18	90	20	100
Soru 7	4	20	17	85
Soru 8	6	30	18	90
Soru 9	15	75	20	100
Soru 10	10	50	16	80
Soru 11	17	85	17	85
Soru 12	4	20	17	85
Soru 13	17	85	20	100
Soru 14	6	30	20	100
Soru 15	15	75	18	90
Soru 16	16	80	18	90
Soru 17	9	45	17	85
Soru 18	16	80	20	100
Soru 19	10	50	15	75
Soru 20	7	35	16	80
<b>Ortalama</b>	<b>10,6</b>	<b>53</b>	<b>17,7</b>	<b>88</b>

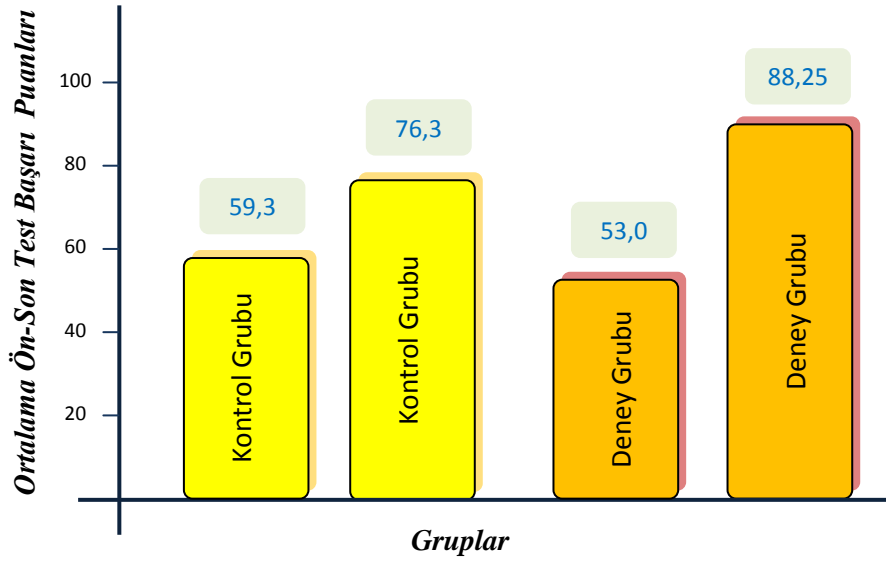
Deney grubuna ait yukarıdaki tablo incelendiğinde 20 sorudan oluşan Elektrik Testinde konu öncesi ortalama 10,6 olan doğru cevap ortalaması 3,4 artışla 17,7 değerine ulaşmıştır. Yüzdeler olarak bakıldığında ise sorulara doğru cevaplama %35 oranında bir artış olduğu görülmektedir.

Her iki grup arasındaki soruları doğru cevaplandırma sayılarına ait analiz tablo-11’de gösterilmiştir.

**Tablo-11:** Kontrol ve Deney Grubu Elektrik Testini Doğru Cevaplandırma İlişkileri

Gruplar	Ön Test		Son Test	
	$\bar{X}$	%	$\bar{X}$	%
Kontrol Grubu	11,85	59,3	15,25	76,3
Deney Grubu	10,60	53,0	17,65	88,3

Tablo-11’de görüldüğü gibi grupların ön testleri arasında sorulara doğru cevap verme yönüyle kontrol grubunun ortalama % 6 daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında yapılan son testte kontrol grubu doğru cevaplama yüzdesini %17 arttırmasına karşılık, deney grubunda %35’lik bir artış meydana gelmiştir. Bu durumlar grafiklerle aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



Şekil-6: Kontrol ve Deney Gruplarının Ön-Son Test Ortalama Başarı Puanları

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 6.1. Sonuçlar

Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan Elektrik Akımının Manyetik Etkisi, Isıya Dönüşümü ve Elektrikli Araçlarının Gücü” konusuna yönelik, yapılandırıcı öğrenme kuramının 5E modelinin “Derinleşme” aşamasına uygun olarak hazırlanan çalışma yapraklarını uygulayarak, bu çalışma yapraklarının etkililiğini değerlendirmek amacıyla yapılmış çalışma sonuçları şunlardır.

1. Araştırma öncesinde kontrol ve deney gruplarına uygulanan elektrik testi ortalama başarı puanlarına göre t testi analizi yapılmış ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Uygulama başladığında kontrol ve deney gruplarının aynı başarı düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

2. Kontrol grubuna uygulama öncesinde uygulanan ön test ile uygulama sonrasında uygulanan son test başarı puanları t testi analizi yapılarak karşılaştırılmış, ortalama puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubuna 5E modeli ile ders işlenmiş ve başarı düzeyinin arttığı görülmüştür.

3. Deney grubuna uygulama öncesinde ve sonrasında uygulanan ön ve son test başarı puanları t testi analizi yapılarak karşılaştırılmış, ortalama puanlar arasında anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Deney grubuna ek olarak verilen çalışma yapraklarının başarı düzeyini arttırdığı görülmüştür.

4. Uygulama sonrasında kontrol ve deney gruplarına uygulanan elektrik testi ortalama başarı puanlarına göre t testi analizi yapılmış ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Uygulama sonlandığında deney grubunun kontrol grubundan başarı düzeyini anlamlı bir şekilde arttırdığı tespit edilmiştir. Bu farkı oluşturan sebebin 5E modelinin derinleşme aşamasına göre hazırlanan çalışma yapraklarının olduğu düşünülmektedir.

5. Elektrik ve Manyetizma konusunun işlenişinde 5E modelinin derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen ve uygulanan çalışma yapraklarının büyük ölçüde amacına ulaştığı, öğrencilerin konuyu derinlemesine öğrenmelerine katkı sağladığı ve öğrencilerin öğrendiklerini hayata daha verimli aktarabildikleri sonucuna varılmıştır.

6. Çalışma yaprakları incelendiğinde, geliştirilen çalışma kâğıtlarının konuda yer alan parlaklık, güç, enerji sarfiyatı gibi terimlerle ilgili kavram yanlışlarını daha aza indirdiği saptanmıştır.

7. Konunun işlenişi için ön görülen sürenin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

## 6.2. Öneriler

Bu çalışmanın sonuçlarına ve araştırmacının özellikle araştırma sürecinde edindiği kendi deneyimlerine dayalı olarak bazı öneriler sunulmuştur.

1. Yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanan müfredat programı kademeli olarak örgün öğretimde uygulanmaya başlanmıştır. Şu an programı uygulayan öğretmenlerin büyük bir kısmının üniversite öğretimleri döneminde programa yönelik yeterince eğitim alamamış olmaları düşünülerek, öğretmenlerin bu eğitim modelini ne kadar bildikleri ve ne ölçüde uyguladıkları ile ilgili araştırma yapılabilir.

2. Yapılandırmacı yaklaşıma göre işlenen derslerde, ders kitabı ve çalışma kitabında yer alan etkinliklerle sınırlı kalınmayıp, sınıf ortamına ve öğrenci potansiyeline göre bu etkinliklerin sayısı artırılabilir, içeriği zenginleştirilebilir veya farklı etkinlikler kullanılabilir.

3. Elektrik ve Manyetizma konusunu işlenişi için ön görülen süre artırılabilir.

4. Elektrik ve manyetizma konusunda insanlığın faydalanmasına sunulan araçlarla ilgili bir sergi yapılabilir. Sergide; video, resim, poster, gezi fotoğrafları, öğrencilerin evlerinde veya ailelerinin iş yerlerinde kullandıkları uygun araçlar toplanıp tüm öğrencilerin paylaşımına sunulabilir.

5. Öğrenciler 8. sınıfa gelinceye kadar enerji tasarrufu konusunda genel kültür düzeyinde de olsa bilinçlendirme seminerlerine tabii tutulabilir. Ayrıca tasarruf konusunda öğrencilerin kendilerinin ve ailelerinin bilinçlenmesi ve uygun araçları seçmeleri ve elektrikli araçların fazla kullanımından kaçınmaları amacıyla öğrenciler arasında enerji tasarrufu yarışmaları düzenlenebilir. Bir sonraki elektrik faturalarında en fazla düşüşü yakalayan öğrenciler ödüllendirilebilir.

6. Dersin sınava endeksli işlenişi veya öğrencilerin sınavda başarılı olmaları adına ders içinde buldukları yaklaşımı olumsuz etkilediğinden ve özellikle derinleşme aşamasının etkililiğini azalttığından, Seviye Belirleme Sınavı'nın bu anlamda gözden geçirilmesi gerekebilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü. İlköğretim – Online. 4(2), 55–64. <http://ilkogretim-cevrimiçi.org.tr>.
- Altınay, Ö. (2009). 5E Modeline Dayalı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Genetikle İlgili DNA, Gen Ve Kromozom Kavramlarını Öğrenmelerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen bilimleri enstitüsü, Balıkesir.
- Avcıoğlu, O. (2008). Lise 2 Fizik Dersinde Newton Yasaları Konusunda 7e Modelinin Başarıya Etkisinin Araştırılması Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A. (1995). Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 149-155.
- Aydoğmuş, E. (2008). Lise 2 Fizik Dersi İş-Enerji Konusunun Öğretiminde 5E Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Başer, E. (2008). 5E Modeline Uygun Öğretim Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersindeki Akademik Başarılarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozdoğan, A.E. (2006). The Problems Observed During Carrying Out Physics Experiments In Elementary Science Lessons at Schools Which Have Different Socio-Economic Levels, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 1, 52-56.
- Bozdoğan, E. A. ve Alper Altunçekiç, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 15 (2), s. 579-590.
- Brooks, J.G. ve Brooks, M.G. (1993). The Case for Constructivist Classrooms, Virginia.



- Brooks, M. G. ve Brooks J. G. (1999). The Courage To Be Constructivist. *Educational Leadership*, 57 (3), 18-24.
- Bybee, R. (1993). Instructional Model for Science Education, in *Developing Biological Literacy*, Colorado Springs, CO: Biological Sciences Curriculum Studies.
- Carin, A. A. and Bass, J. E. (2001). *Teaching Science as Inquiry*. New Jersey, Prentice Hall.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Keser, Ö. F. (2000). Fen Bilimleri Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Rehber Materyallerin Geliştirilmesi, Fırat Üniversitesi, 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
- Çepni, S., Şan, H.M., Gökdere, M. ve Küçük, M. (2001). Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Göre Örnek Etkinlik Geliştirme, Maltepe Üniversitesi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 183-190, İstanbul.
- Çepni, S., Küçük, M., & Bacanak, A. (2004). Bütünleştirici öğrenme yaklaşımına uygun bir öğretmen rehber materyali geliştirme çalışması: hareket ve kuvvet. XII. Eğitim Bilimleri Kongresi, cilt: III, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 1701-1722.
- Çilenti, K. (1985). Fen eğitim teknolojisi fen bilimlerinde öğretim, program ve test geliştirme. Ankara: Kadıoğlu Matbaası.
- Demirel, Özcan. (2000). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yay nevi.
- Deryakulu, E. (2001). *Sınıfta Demokrasi*, Ankara: Eğitim Sen Yayınları.
- Er Nas, S. (2008). Isının Yayılma Yolları Konusunda 5E Modelinin Derinleşme Aşamasına Yönelik Olarak Geliştirilen Materyallerin Etkililiğinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

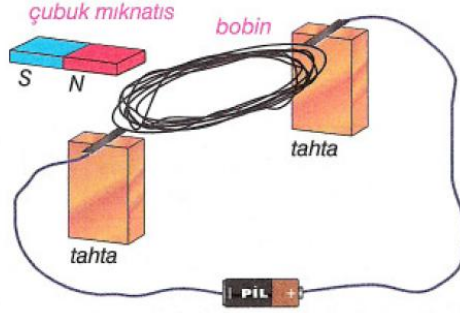
- Glatthorn, A. A. (1994). Constructivism: Implications for Curriculum. *International Journal of Educational Reform*, 3(4). S: 449–455.
- Hand, B. ve Treagust, D.F. (1991). Student Achievement and Science Curriculum Development Using A Constructivist Framework, *School Science and Mathematics*, 91,4, 172-176.
- Hırça, N. (2008). 5E Modeline Göre “İş, Güç Ve Enerji” Ünitesiyle İlgili Geliştirilen Materyallerin Kavramsal Değişime Etkisinin İncelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2004). 2008 GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 27, Sayı 2 (2007) 191-209.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2000). Yapısalcılık (Constructivism) Kuramı ve Fen Öğretimi. *Çağdaş Eğitim*, 265. S: 22–27.
- Krajcik, J. S. Czerniak, C. M. ve Berger, C. F. (2003). *Teaching Science in Elementary and Middle School Classrooms: A Project Based Approach*. New York, USA. Mc Graw Hill.
- Ledermann, N. G. Lederman J. S. Bell, R. L. (2004). *Constructing Science in Elementary Classrooms*. USA. Pearson Education, Inc.
- Martin, D. J. (2000). *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomason Learning.
- Özden, y. (2002). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özmen, H., 2004. Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme, *The Turkish Online Journal of Educational*, 3, 1, 14.
- Perkins David N “The Many Faces of Constructivism.” *Educational Leadership*, November (1999). 6-11 .

- Saban, A.(2002). Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Saka, A. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Senemoğlu, Nuray. (1998). Okulöncesi ve Sınıf Öğretmenliği Lisans Programlarına İlişkin Bir inceleme. Bilgi Çağında Öğretmenimiz Sempozyumu ANAÇEV, 55. S: 101–108.
- Türker, H. (2009). Kuvvet Kavramına Yönelik 5e Öğrenme Döngüsü Modelinin Anlamlı Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri, Niğde.
- Varış, F. (1998). Eğitim Programlarının Geliştirilmesi. Anadolu Üniversitesi. Açık Öğretim Fakültesi Kitabı
- Wells, M., Hestenes, D. ve Swackhamer, G. (1995). A Modeling Method for high school physics instruction. Am. J. Phys. 63 (7), July 1995, 606-619.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (Gözden geçirilmiş 2. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, Ali ve Hasan Şimşek. Nitel Araştırma Yöntemleri Ankara (1993). Seçkin Yayınevi.
- Yıldız, E. (2008). 5E Modelinin Kullanıldığı Kavramsal Değişime Dayalı Öğretimde Üst Bilişin Etkileri: 7. Sınıf Kuvvet Ve Hareket Ünitesine Yönelik Bir Uygulama, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

## 8. EKLER

### 8.1. EK-1: ELEKTRİK TESTİ

1.



Şekildeki düzende bobine bir ilk hareket kazandırıldığında sürekli döndüğü gözleniyor.

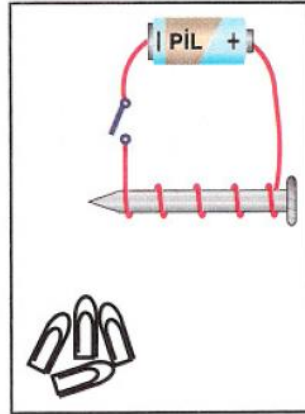
**Bu olayda;**

- I. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü farkederiz.
- II. İçinden akım geçen bobinin elektromıknatıs olduğunu anlarız.
- III. Mıknatısların kutuplarına göre birbirlerine itme, çekme kuvveti uygulayacağını görürüz.

**yargılarından hangileri doğrudur?**

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

2. Şekildeki düzende anahtar kapatıldığında demir çivi ataşların bazılarını çekmektedir.



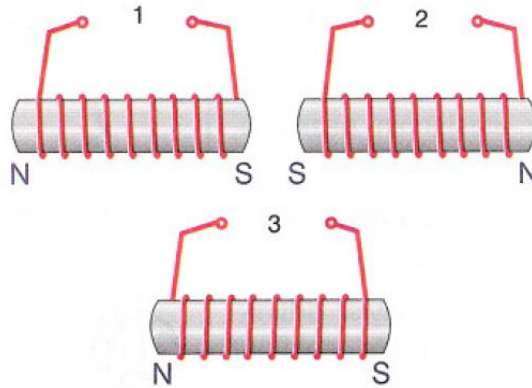
**Bu düzencekle ilgili olarak,**

- I. PİL sayısı arttırıldığında çekilen ataş sayısı artar.
- II. PİL'in kutupları değiştirildiğinde çekilen ataş sayısı artar.
- III. PİL'in kutupları değiştirildiğinde devrede dolanan akımın yönü değişir.

**yargılarından hangileri doğru olur?**

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

- 3.



Bobinlere pİL bağlandığında, uçlarında oluşan kutuplar yukarıdaki şekillerde gösterilmiştir.

**Buna göre pİllerin bobin sarımlarına bağlanması, hangi seçenekteki gibi olmalıdır?**

- |    | 1 | 2 | 3 |
|----|---|---|---|
| A) |   |   |   |
| B) |   |   |   |
| C) |   |   |   |
| D) |   |   |   |

4.



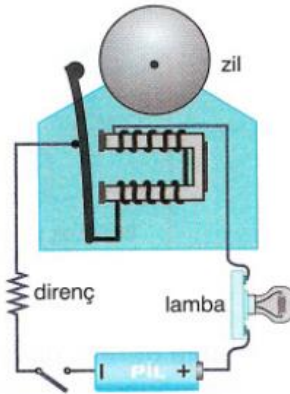
**Elektrikli bir su ısıtıcısı için yukarıda verilen kavram haritasında, X ve Y kutularına aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?**

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

5. Saliha, Fen ve Teknoloji laboratuvarında yandaki gibi bir devre kurup çalıştırıyor.

**Devre çalışırken,**

- I. Elektrik enerjisinden ses enerjisine
  - II. Elektrik enerjisinden ısı enerjisine
  - III. Elektrik enerjisinden ışık enerjisine
- dönüşümlerinden hangileri gerçekleşir?**



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

6. Aşağıda verilenlerden kaç tanesi, elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştüren cihazdır?



Elektrik ocağı



Matkap



Vantilatör



Ütü



Radyo

- A) İki      B) Üç      C) Dört      D) Beş

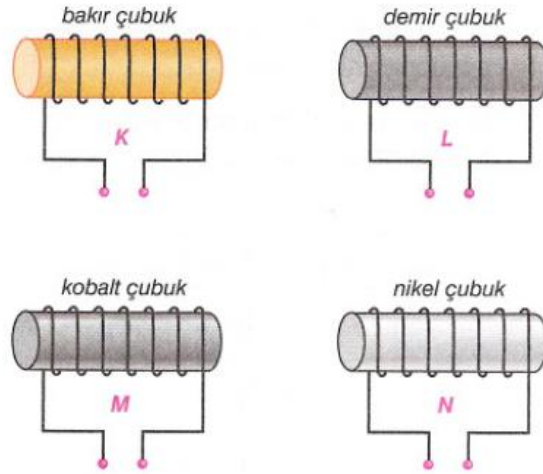
7. Gücü 2000 watt olan bir şofben günde 10 saat çalışmaktadır.



**Elektriğin 1 kilowatt saati 0,15 TL olduğuna göre, bir ayda (30 gün) bu aracın harcayacağı elektrik enerjisinin tutarı kaç TL dir?**

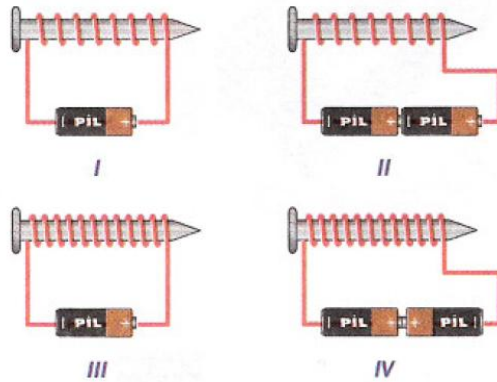
- A) 9000      B) 1800      C) 90      D) 9

8. Aşağıdaki düzenekleri oluşturan Gamze, bobin telinin uçlarına ayrı ayrı akım uyguluyor.



Buna göre, hangi bobinlerin içindeki çubuklar mıknatis özelliği kazanabilir?

- A) Yalnız K  
B) K ve L  
C) L ve N  
D) L, M ve N
9. **Hipotez:** Bobindeki sarım sayısının artması elektromıknatisin çekim gücünü artırır.



I, II, III ve IV düzeneklerini kuran öğrencinin amacı yukarıdaki hipotezin doğruluğunu göstermektedir.

Öğrenci amacına ulaşmak için hangi düzenekleri kullanmalıdır?

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



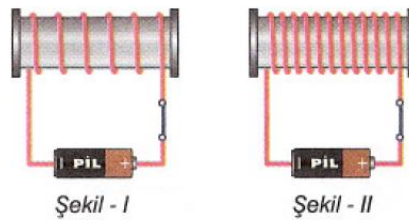
10.

Elektrik ampullerinde elektrik enerjisi ısı ve ışık enerjisine dönüştürülür.	Elektrik akımı yüksek dirençli filaman telinden geçerek onun ısınıp akkor hale gelmesini sağlar.
Bekir	Sadık
	
Filaman teli direncinin büyük olabilmesi için özellikle kısa olarak üretilir.	Filaman teli erime sıcaklığı çok düşük olan tungsten metalinden yapılmıştır.
Caner	Mete
	

Elektrik ampulleriyle ilgili yukarıdaki yorumları yapan öğrencilerden hangilerinin ifadeleri doğru bilgi içerir?

- A) Bekir ve Sadık  
 B) Mete ve Caner  
 C) Bekir, Sadık ve Mete  
 D) Sadık, Caner ve Mete

11.



Sinan şekillerdeki elektromıknatıs düzeneklerini özdeş piller kullanarak kuruyor. Her bir durumda elektromıknatısın çektiği ataş sayısını gözlemleyip not ediyor.

Buna göre, Sinan'ın deneyinde sabit tutulan, bağımsız ve bağımlı değişkenler aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

Sabit tutulan değişken	Bağımsız değişken	Bağımlı değişken
A) Pil sayısı	Sarım sayısı	Ataş sayısı
B) Sarım sayısı	Pil sayısı	Ataş sayısı
C) Akım şiddeti	Pil sayısı	Sarım sayısı
D) Pil sayısı	Ataş sayısı	Ataş sayısı

12.

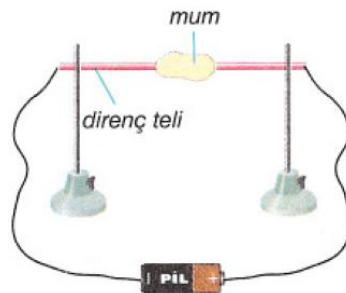
Gücü 250 watt olan bir müzik seti günde 4 saat çalıştırılıyor.



1 kWh elektrik enerjisinin bedeli 0,20 TL olduğuna göre, 1, 2, 3 ve 4 yargılarından hangileri doğrudur? (1 ay : 30 gün)

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

13.



Bir direnç telinin ortasına tutturulmuş mum, pil taktıktan bir süre sonra erimektedir.

Bu olayı değerlendiren aşağıdaki öğrencilerden hangilerinin yorumu doğrudur?

Mum direnç telinin ısınmasına sebep olmuştur.

Cemil



Düzenekte ısı enerjisi hareket enerjisine dönüşmüştür.

Didem



Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesiyle mum erir.

Elif



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

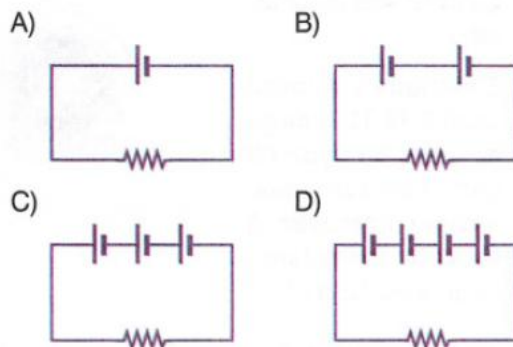
14. Selçuk bazı elektrikli araçların resimlerini bir kartona yapıştırıp bu araçların çektiği akımları ve araçları korumak için gerekli olan sigorta değerlerini aşağıdaki gibi bir çizelgede belirtiyor.

 **Selçuk**

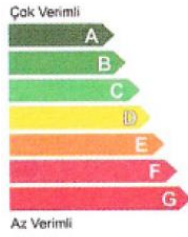
Elektrikli araç	Çektiği akım (A)	Sigorta (A)
Saç kurutma mak. 	K	6
Elektrik motoru 	12	L
Su ısıtıcısı 	M	11

Selçuk'un hazırladığı bu çizelge ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Su ısıtıcısı yaklaşık 10 A akım çekiyor olabilir.
- B) Elektrik motorunu korumak için devrede kullanılacak sigorta değeri en az 20 A olmalıdır.
- C) Saç kurutma makinesi 6 A akım çekiyor olamaz.
- D) En büyük sigorta değeri elektrik motoruna aittir.
15. Dört farklı elektrik devresi özdeş piller ve özdeş dirençlerle kurulmuştur.
- Buna göre, hangi devredeki dirençten aynı sürede en fazla ısı açığa çıkar?**



16.



Merve, babası ile gittiği beyaz eşya mağazasında neredeyse tüm mamüllerin üzerinde yandaki etiketleri görüyor. Bunların ne işe yaradığını babasına soruyor.

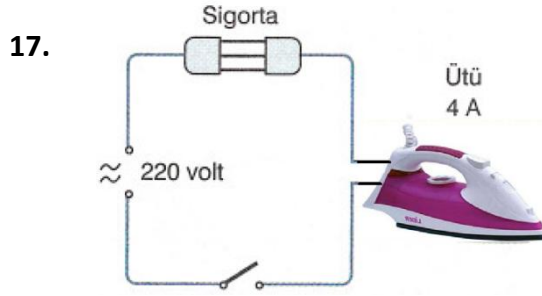
**Babası, aşağıdaki ifadelerden hangisini kullanırsa Merve'nin sorusunu doğru cevaplamış olur?**

A) Kızım o etiketler, elektrikli aletlerin o yıl harcayacağı enerji miktarlarını gösterir.

B) Kızım o etiketler elektrikli aletlerin dayanıklılığını gösterir.

C) Kızım o etiketler elektrikli aletin enerji verimlilik sınıfını gösterir.

D) Kızım o etiketler elektrikli aletlerin kullanım ömrünü gösterir.



Yukarıdaki devrede anahtar kapatıldığında bir ütünün çektiği akım şiddeti verilmiştir.

**Buna göre devredeki sigorta ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

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

18.

**Nebi Bey:** Elektrikli aletlerde sigorta kullanımını önemli ...

Fen ve Teknoloji öğretmeni Nebi Bey öğrencilerine elektrik sigortalarını anlatırken yukarıdaki ifadeyi kuruyor.

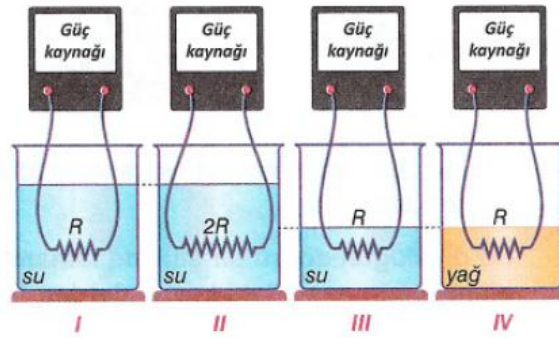
**İfadenin doğru olarak tamamlanabilmesi için aşağıdakilerin hangisiyle devam etmesi gerekir?**

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

19. Okan yapacağı deneyle ilgili aşağıdaki tabloyu oluşturuyor.

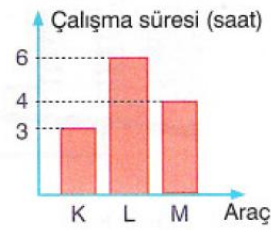
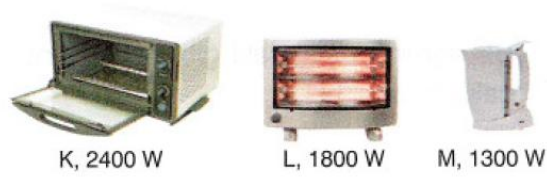
Bağımsız değişken	Devre direnci
Bağımlı değişken	Su sıcaklığı artışı
Sabit tutulan değişken	Akım şiddeti, sıvı cinsi

Tabloya göre, Okan deneyinde aşağıdaki düzeneklerden hangilerini kullanmış olabilir?



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

20. Aşağıda güçleri verilen bazı elektrikli aletlerin çalışma süreleri grafikte gösterilmiştir.



**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) K aracı 7,2 kWh enerji harcamıştır.  
 B) L aracı 10,8 kWh enerji harcamıştır.  
 C) Gücü en küçük olan araç M dir.  
 D) Araçların 1 saatte harcadıkları enerji arasında  $L > M > K$  ilişkisi vardır.

**8.2. EK-2: ELEKTRİK TESTİ CEVAP ANNAHTARI**

SORU NO	DOĞRU CEVAP ŞIKKI
1	D
2	C
3	A
4	B
5	D
6	A
7	C
8	D
9	B
10	A
11	A
12	D
13	B
14	B
15	D
16	C
17	D
18	D
19	A
20	D

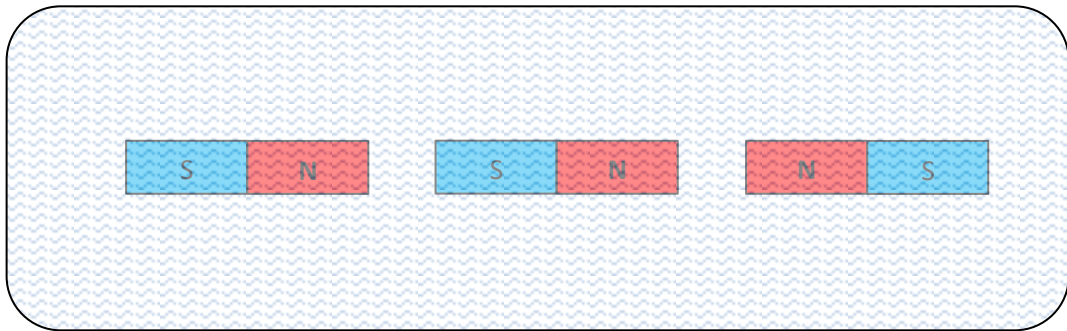


### 8.3. EK-3: ETKİNLİKLER

#### 8.3.1. Ders Etkinlikleri

##### 8.3.1.1. Demir Tozlarının Dansı

Sınıf içinde 3- 4 grup oluşturunuz. ubuk mıknatısları cam levhanın altına yerleştirip, cam levhanın üzerine demir tozlarını serperek dağıtınız. Demir tozlarının dizilimini gözlemleyip, gözlemlerinizi altaki şablonda çizerek gösteriniz.

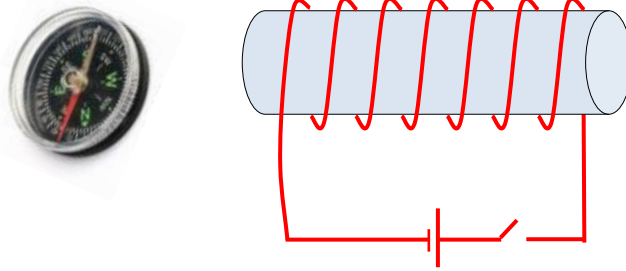


- A) Demir tozları hangi noktalarda daha sık toplandı? Buradan ne anlama gelir?
- B) Mıknatısların her noktasında çekim gücü aynı mıdır? Neden ? Etkinlikten faydalanarak cevaplandırınız.

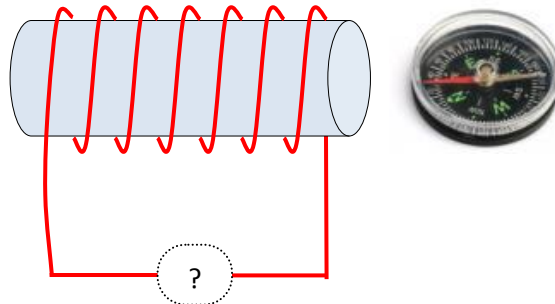
### 8.3.1.2. Hangi kutup?

Sınıf içinde 3- 4 grup oluşturunuz. Aşağıdaki deney dzeneklerini kurak soruları cevaplandırınız.

A) Aşağıdaki elektrik devresinde anahtar kapatılıp devreden akım geğtiği zaman pusulanın yonu nasıl olur? Dzenegı kurarak gözlemleyiniz ve gözlem sonuçlarınızı çizimle şekil üzerinde gösteriniz.

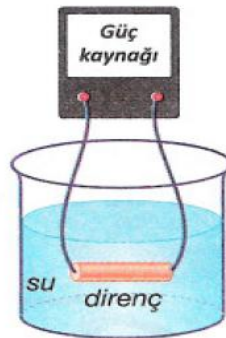


B) Aşağıdaki elektrik devresinde devreden akım geğtiğinde pusulanın yonu şekilde gözükteğü gibi olması için devreye bağlanacak pilin kutupları nasıl olmalıdır? Dzenegı kurarak gözlemleyiniz ve gözlem sonuçlarınızı çizimle şekil üzerinde gösteriniz.



### 8.3.1.3. Sıcaklığı En Çok Kim Arttıracak?

Öğretmen konuyu en iyi anladığını iddia eden iki öğrenciye ödüllü soru soracağını söyler. Kızlardan Emine 2. deneyi, erkelerden Cem 3. deneyi seçer. Öğrenciler deneyleri gruplar halinde yaparlar. Sizce kızlar mı erkekler mi belirtilen şartları uygulayarak suyun sıcaklığını daha çok arttırabilir?



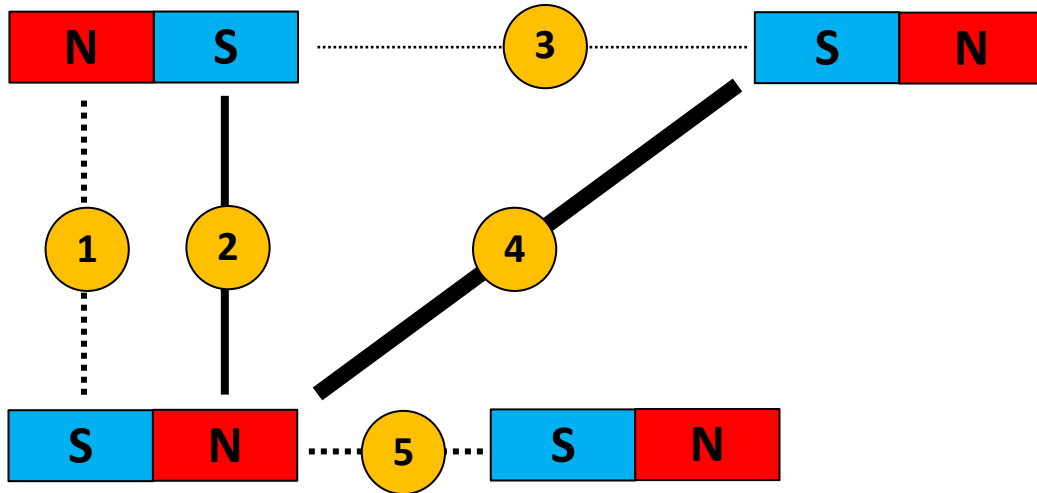
Gruplar	Süre	Direnc	Suyun Kütlesi	Telden Geçen Akım Şiddeti (A)
1. Deney	2 dk	2R	2L	1
2. Deney	3 dk	R	4L	2
3. Deney	4 dk	3R	1L	2

### 8.3.2. Çalışma Yaprakları

#### 8.3.2.1. Mıknatısın çekim gücü

Aşağıda mıknatıslar ve hareket yöneleri verilmiştir. Çizgiler yardımıyla mıknatısların arasındaki itme-çekme kuvvetleri ve bu kuvvetlerin büyüklüğü gösterilmiştir. 2 nolu çizgi doğru çizildiğine göre yanlış çizimleri numaralarla belirtiniz. Nedenlerini açıklayınız.

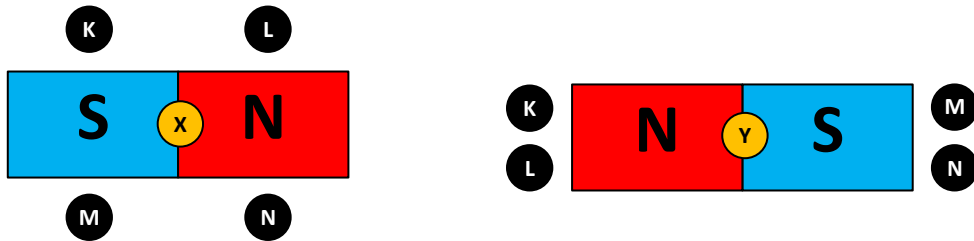
(Kalın çizgiler, kuvvetin büyük oluşunu - Kesikli çizgiler itme kuvvetini - Kesiksiz çizgiler ise çekme kuvvetini göstermiştir. )



### 8.3.2.2. Kim çeker, kim iter?

Kürenin Adı	K	L	M	N
Yapıldığı Madde	Çelik	Bakır	Nikel	Alüminyum

X ve Y mıknatıslarına şekildeki gibi K,L, M ve N küreleri yaklaştırılıyor. Cisimlerin mıknatıslara uzaklıkları eşit ve hangi maddelerden yapıldığı tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.



A) Tabloyu uygun şekilde doldurunuz.

	Şekil - 1	Şekil - 2
Hangisi/hangileri mıknatıs tarafından çekilir?		
Hangisi/hangileri mıknatıs tarafından itilir?		
En çok çekilen cisim hangisidir?		

B) K cisimi hangi mıknatıs tarafından daha çok çekilir? Neden?



### 8.3.2.4. Elektromıknatısta neler var?

Aşağıda elektrikle ilgili bazı araçların adları verilmiştir. Aşağıdaki soruları cevaplarken numaraları kullanınız.

- |   |             |   |            |   |        |   |                  |
|---|-------------|---|------------|---|--------|---|------------------|
| 1 | İletken tel | 2 | Bobin      | 3 | Ampul  | 4 | Manyetik Sigorta |
| 5 | Pil         | 6 | Demir tozu | 7 | Reosta | 8 | Mıknatıs         |

A) Yukarıdaki materyallerin hangilerini kullanarak elektromıknatıs yapabilirsiniz?

.....

B) Yukarıdaki materyallerin hangilerini kullanarak elektrikmotoru yapabilirsiniz?

.....

C) Yukarıdaki materyallerin hangilerinde yapılacak değişiklik elektromıknatısın gücünü değiştirebilir?

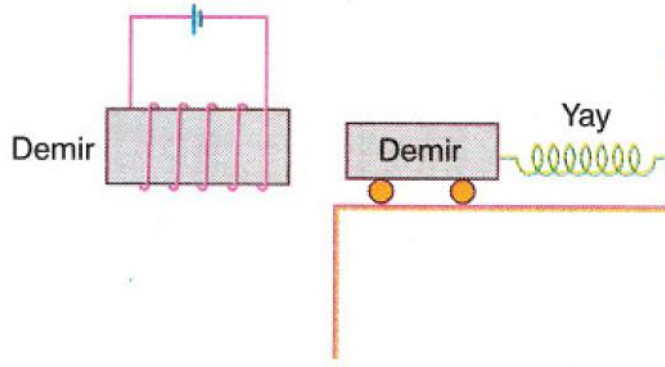
.....

D) Yukarıdaki materyallerin hangileri kullanılarak jeneratör yapılabilir?

.....

### 8.3.2.5. Gel araba gel...

Ayhan Őekildeki dűzeneđi kurarak demirden yapılmıŐ arabaya bağlı yaydaki uzama miktarını arttırmak istiyor. Bunun iŐin elektromıknatısa hangi iŐlemleri uygulayabilir?



A) .....

B) .....

C) .....



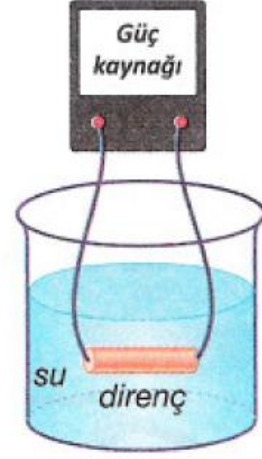
### 8.3.2.6. Elektrikli araçların, motorların...

Aşağıdakilerin hangilerinde sadece elektromıknatis [ 1 ], hangilerinde hem elektromıknatis hem elektrik motoru [ 2 ] bulunur? Cevaplarınızı kutu içinde numaralarla belirtiniz.

Telefon	<input type="checkbox"/>	Mikser	<input type="checkbox"/>	Ağaç motoru	<input type="checkbox"/>
Dinamo	<input type="checkbox"/>	Araba	<input type="checkbox"/>		
Saç kurutma	<input type="checkbox"/>	Motosiklet	<input type="checkbox"/>	Hoparlör	<input type="checkbox"/>
Kapı zili	<input type="checkbox"/>	Şarj aleti	<input type="checkbox"/>		
Hırsız alarmı	<input type="checkbox"/>	Vantilatör	<input type="checkbox"/>	Matkap	<input type="checkbox"/>
Telgraf	<input type="checkbox"/>	Kapı	<input type="checkbox"/>		

### 8.3.2.7. Çabucak sıcak su elde etmek...

Bir kap içerisindeki suyun daha kısa sürede sıcaklık artışı yapmasını istiyorsak aşağıdakilerin hangisinde nasıl değişiklik yapmalıyız?



A) Sıvı miktarı

.....

.

B) Akımın büyüklüğü

.....

.

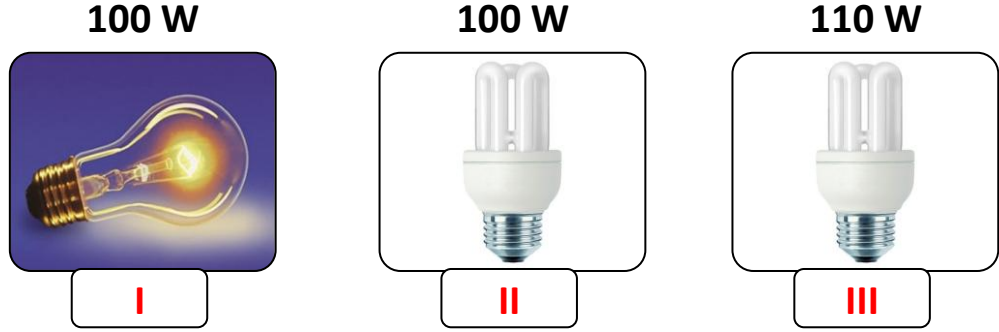
C) Akımın geçtiği süre

.....

.

### 8.3.2.8. Hem parlak hem tasarruflu

Aşağıda üç farklı ampulün güç değerleri ve yapıları hakkında bilgi verilmiştir.



A) Eşit süre çalıştıktan sonra harcadıkları enerjiler arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....

B) Buldukları ortamı aydınlatmaları arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....

C) I ve II ampullerinden hangisi için daha tasarrufludur denilebilir? Neden?

.....

### 8.3.2.9. Dönüşen enerjiler...

Aşağıdaki araçlarda enerji dönüşümü gerçekleşmektedir. Hangi enerji hangi enerjiye dönüşmektedir? Cevaplarınızı noktalı kısımlara yazarak belirtiniz.

	<u>ARAC</u>	<u>KULLANILAN ENJ</u>	<u>ELDE EDİLEN ENJ</u>
A)	Televizyon (örnek)	Elektrik enerjisi	Işık ve ses Enrj
B)	Telefon	.....	.....
C)	Radyo	.....	.....
D)	Ampul	.....	.....
E)	Mikser	.....	.....
F)	Kettle/Su ısıtıcısı	.....	.....
G)	Fırın	.....	.....
H)	Bulaşık makinesi	.....	.....
İ)	Çamaşır makinesi	.....	.....

### 8.3.2.10.Koruyan sigorta

Aşağıda bazı araçların çalıştığı akım değerleri, sigorta değerleri ve sigortaların büyüklüğüne bağlı olarak gerçekleşebilecek durum ihtimalleri gösterilmiştir?

Araç	Aracın Çalıştığı Akım (A)	Araçtaki Sigortanın Akım Değeri (A)	Gerçekleşebilecek Sonuç
Buzdolabı		1	Çalışır
Çamaşır Makinesi	3	4	
Televizyon	2		Çalışır
Klima	12	11	
Mikser		3	Çalışmaz
Elektrikli su ısıtıcısı		5	Çalışır
Saç Kurutma Makinesi	4	5	

### 8.3.2.11. Borcum ne kadar?

Aşağıda soruları tablodan faydalanarak doldurunuz.

Elektrikli Araç	Gücü (kW)	Gücü (W)	1s'de Harcadığı Enerji (J)
Su Isıtıcısı	2,4		
Buzdolabı		1500	
Elektrikli Battaniye			200
Ekmek Kızartma Mak.	0,12		
Süpürge		3000	

- A) Tablodaki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.
- B) Elektrikli araçların eşit süre çalıştırıldığı düşünülürse hangisinin elektrik faturasına yansıtacağı tutar daha fazla olur? Neden? Açıklayınız.
- C) Cem, kış aylarında 100 gün boyunca 2'şer saat elektrikli battaniyeyi kullanmak zorunda kalmıştır. Sadece battaniyenin kullandığı elektrikten dolayı ne kadar ücret ödeneceğini hesaplayınız. (1 kWh=0,2 TL olarak dikkate alınız.)
- D) Tablodaki elektrikli aletlerin hepsi günde 1 saat süreyle 1 ay çalıştırıldığında
- Harcadıkları toplam enerji ne kadar kWh olduğunu hesaplayınız.
  - 1kWh enerji bedelinin 0,2 TL olduğu düşünülürse bu araçlardan dolayı elektrik faturasına yansıyan tutar toplam kaç TL olur?

## 8.4. EK-4: ÇALIŞMA YAPRAKLARINDAN ÖRNEKLER

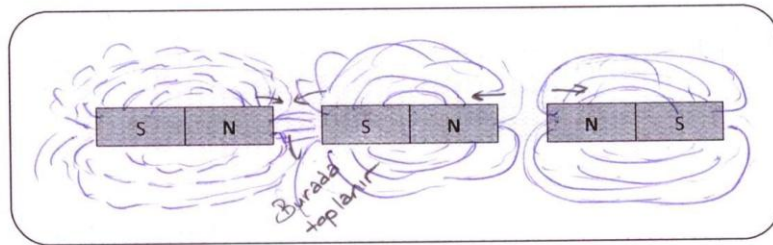
İsmail Çiçekolup



Ders Etkinliği

### Demir Tozlarının Dansı

Sınıf içinde 3- 4 grup oluşturunuz. Çubuk mıknatısları cam levhanın altına yerleştirip, cam levhanın üzerine demir tozlarını serperek dağıtınız. Demir tozlarının dizilimini gözlemleyip, gözlemlerinizi altaki şablonda çizerek gösteriniz.



A) Demir tozları hangi noktalarda daha sık toplandı? Buradan ne anlama gelir?

1. mıknatısla 2. mıknatıs arasında toplanır.  
N ile S birbirini çeker

B) Mıknatısların her noktasında çekim gücü aynı mıdır? Neden ? Etkinlikten faydalanarak cevaplandırınız.

Hayır. Çünkü 1. mıknatıs ile 2. mıknatıs arası daha çok çeker. Kutuplarda daha fazla

Fena Kılıç



## Pekiştirme Etkinliği

## Kim çeker, kim iter?

X ve Y mıknatıslarına şekildeki gibi K,L, M ve N küreleri yaklaştırılıyor. Cisimlerin mıknatıslara uzaklıkları eşit ve hangi maddelerden yapıldığı tabloda verilmiştir. Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

Kürenin Adı	K	L	M	N
Yapıldığı Madde	Çelik	Bakır	Nikel	Alüminyum



A) Tabloyu uygun şekilde doldurunuz.

	Şekil - 1	Şekil - 2
Hangisi/hangileri mıknatıs tarafından çekilir?	K-m	K-m
Hangisi/hangileri mıknatıs tarafından itilir?	-	-
En çok çekilen cisim hangisidir?	K-N	K-N

B) K cismi hangi mıknatıs tarafından daha çok çekilir? Neden?

Y, çünkü kutuplara daha yakın



Ahmet YAMIN



3

Pekleştirme Etkinliği

## Sıyrılmış Kablo

Duvarda açığa çıkmış olan elektrik kablolarının ne kadar tehlikeli olduğunu bilen anne evdekileri uyarır. Elektriğe meraklı olan Ekrem araç dolabından kapıldığı bir araçla mutfığa koşar. Yaptığı gözlem sonucunda elektrik kablosunda o an için elektrik akımı olduğunu ve kabloya yaklaşımlarının tehlikeli olabileceğini, sigortaların kapatılması gerektiğini annesine söyler. Sizce Ekrem bunu kontrol kalemi kullanmadan nasıl başarmış olabilir? Fikrinizi kısaca yazınız.

Pusulanın ibresinin sapmasından  
anlayabilir.

Zeynep Dolu



**4** *Ekstreme Etkinlik*

## Elektromıknatısta neler var?

Aşağıda elektrikle ilgili bazı araçların adları verilmiştir. Aşağıdaki soruları cevaplarken numaraları kullanınız.

1. İletken tel    2. Bobin    3. Ampul    4. Manyetik Sigorta  
5. Pil    6. Demir tozu    7. Reosta    8. Mıknatıs

A) Yukarıdaki materyallerin hangilerini kullanarak elektromıknatıs yapabilirsiniz?

2, 5, 1

B) Yukarıdaki materyallerin hangilerini kullanarak elektrikmotoru yapabilirsiniz?

1-2-5

C) Yukarıdaki materyallerin hangilerinde yapılacak değişiklik elektromıknatısın gücünü değiştirebilir?

2-5

D) Yukarıdaki materyallerin hangileri kullanılarak jenaratör yapılabilir?

1-2

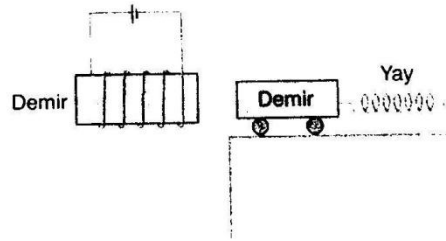
Zeynep Dolukçp



Değerlendirme Etkinliği

Gel araba gel...

Ayhan şekildeki düzenegi kurarak demirden yapılmış arabaya bağlı yaydaki uzama miktarını arttırmak istiyor. Bunun için elektromıknatısa hangi işlemleri uygulayabilir?



- A) ~~Bobin~~ ~~sayısı~~ ~~azaltmak~~.....  
.....
- B) ~~Pil~~ ~~sayısını~~ ~~arttırmak~~.....  
.....
- C) ~~Daha~~ ~~çok~~ ~~yaklaştırmak~~.....  
.....

Tarih Toprakçulu



## Pekiştirme Etkinliği

## Elektrikli araçlarım, motorlarım...

Aşağıdakilerin hangilerinde sadece elektromıknatıs [ 1 ], hangilerinde hem elektromıknatıs hem elektrik motoru [ 2 ] bulunur? Cevaplarınızı kutu içinde numaralarla belirtiniz.

Telefon

2

Mikser

1

Ağaç motoru

2

Dinamo

1

Araba

2

Saç kurutma

1

Motosiklet

2

Hoparlör

1

Kapı zili

1

Şarj aleti

1

Hırsız alarmı

2

Vantilatör

2

Matkap

1

Telgraf

2

Kapı

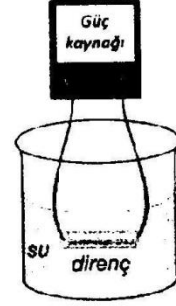
1



**7** *Ekstreme Etkinlik*

**Çabucak sıcak su elde etmek...**

Bir kap içerisindeki suyun daha kısa sürede sıcaklık artışı yapmasını istiyorsak aşağıdakilerin hangisinde nasıl değişiklik yapmalıyız?



A) Sıvı miktarı

ARTTİRİLMALIDIR.....

B) Akımın büyüklüğü

ARTTİRİLMALIDIR.....

C) Akımın geçtiği süre

ARTTİRİLMALIDIR.....

Basit Elektrik

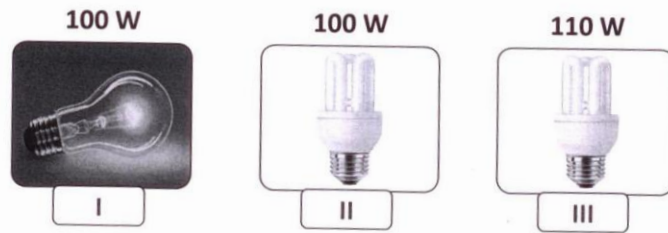


8

Pekiştirme Etkinliği

Hem parlak hem tasarruflu

Aşağıda üç farklı ampulün güç değerleri ve yapıları hakkında bilgi verilmiştir.



A) Eşit süre çalıştıktan sonra harcadıkları enerjiler arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....  $III > II = I$  .....

B) Buldukları ortamı aydınlatmaları arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....  $III > II > I$  .....

C) I ve II ampullerinden hangisi için daha tasarrufludur denilebilir? Neden?

..... II Aynı enerji harcayarak daha fazla parlaklık .....



**Ekstrem Etkinlik**

## Dönüşen enerjiler...

Aşağıdaki araçlarda enerji dönüşümü gerçekleşmektedir. Hangi enerji hangi enerjiye dönüşmektedir? Cevaplarınızı noktalı kısımlara yazarak belirtiniz.

	<u>ARAC</u>	<u>KULLANILAN ENJ</u>	<u>ELDE EDİLEN ENJ</u>
A)	Televizyon (örnek)	Elektrik enerjisi	Işık ve ses Enerji
B)	Telefon	Elektrik enerjisi	Ses enerjisi
C)	Radyo	Elektrik enerjisi	Ses enerjisi
D)	Ampul	Elektrik enerjisi	Isı ve ışık
E)	Mikser	Elektrik...	Hareket...
F)	Kettle/Su ısıtıcısı	Elektrik...	Isı.....
G)	Fırın	Elektrik	Isı.....
H)	Bulaşık makinesi	Elektrik	Hareket ve ısı
İ)	Çamaşır makinesi	Elektrik...	Hareket ve ısı



10

Pekleştirme Etkinliği

Koruyan sigorta

Sılaşın  
ÖZGÜL

Aşağıda bazı araçların çalıştığı akım değerleri, sigorta değerleri ve sigortaların büyüklüğüne bağlı olarak gerçekleşebilecek durum ihtimalleri gösterilmiştir?

Araç	Aracın Çalıştığı Akım (A)	Araçtaki Sigortanın Akım Değeri (A)	Gerçekleşebilecek Sonuç
Buzdolabı	0,5	1	Çalışır
Çamaşır Makinesi	3	4	ÇALIŞIR
Televizyon	2	3	Çalışır
Klima	12	11	ÇALIŞMAZ
Mikser	4	3	Çalışmaz
Elektrikli su ısıtıcısı	4	5	Çalışır
Saç Kurutma Makinesi	4	5	ÇALIŞIR



Ali Çapan



11

Pekleştirme Etkinliği

Borcum ne kadar?

Aşağıda soruları tablodan faydalanarak doldurunuz.

Elektrikli Araç	Gücü (kW)	Gücü (W)	1s'de Harcadığı Enerji (J)
Su ısıtıcısı	2,4	2400W	2400 J
Buzdolabı	1,5	1500	1500 J
Elektrikli Battaniye	0,2	200W	200
Ekmek Kızartma Mak.	0,12	120	120
Süpürge	2,0	3000	2000 J

A) Tablodaki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.

Doldurdum.

B) Elektrikli araçların eşit süre çalıştırıldığı düşünülürse hangisinin elektrik

faturasına yansıtacağı tutar daha fazla olur? Neden? Açıklayınız.

Su ısıtıcısı daha çok gücü olduğu için elektrik faturasına yansıtacağı tutar daha fazladır.

C) Cem, kış aylarında 100 gün boyunca 2'şer saat elektrikli battaniyeyi kullanmak zorunda kalmıştır. Sadece battaniyenin kullandığı elektrikten dolayı ne kadar ücret ödeneceğini hesaplayınız. (1 kWh=0,2 TL olarak dikkate alınız.)

$$25 \text{ kWh} \cdot 0,2 = 5 \text{ TL öder.}$$

D) Tablodaki elektrikli aletlerin hepsi günde 1 saat süreyle 1 ay çalıştırıldığında

a. Harcadıkları toplam enerji ne kadar kWh olduğunu hesaplayınız.

$$\text{Süpürge} \rightarrow 120 \text{ kWh} \quad \text{Elektrikli Battaniye} \rightarrow 25 \text{ kWh}$$

$$\text{Ekmek kızartma makinesi} \rightarrow 114 \text{ kWh}$$

b. 1kWh enerji bedelinin 0,2 TL olduğu düşünülürse bu araçlardan

dolayı elektrik faturasına yansıyan tutar toplam kaç TL olur?

$$\text{Su ısıtıcısı} \rightarrow 72 \times 0,2 = 14,4 \quad \text{Elektrikli Battaniye} \rightarrow 7,5 \times 0,2 = 1,5$$

$$\text{Buzdolabı} \rightarrow 45 \times 0,2 = 9 \quad \text{Ekmek Kızartma Makinesi} \rightarrow 3,6 \times 0,2 = 0,72$$

$$\text{Süpürge} \rightarrow 60 \times 0,2 = 12$$

$$14,4 + 1,5 + 9 + 0,72 + 12 = 38,52$$

Elektrik ve Manyetizma