

**İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEMEDE  
FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ÖĞRENME  
AMAÇLIYAZMA AKTİVİTELERİNDE  
KULLANILAN MODSAL BETİMLEMELERİN  
AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ**

**AYŞEGÜL ÖĞDÜK**

**Yüksek Lisans Tezi**

**İlköğretim Ana Bilim Dalı**

**Doç. Dr. Murat GÜNEL**

**2011**

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.  
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEMEDE FEN VE TEKNOLOJİ  
DERSİNDE ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA AKTİVİTELERİNDE  
KULLANILAN MODSAL BETİMLEMELERİN AKADEMİK BAŞARIYA  
ETKİSİ

(The Critical Combination of Multi Modal Representations within Writing to  
Learn Activities: The Effect on Middle School Students' Science Achievement)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ayşegül ÖĞDÜK**

Danışman: Doç. Dr. Murat GÜNEL

**ERZURUM**  
**Haziran, 2011**

## KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Murat GÜNEL danışmanlığında, Ayşegül ÖĞDÜK tarafından hazırlanan “İlköğretim İkinci Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Kullanılan Modsal Betimlemelerin Akademik Başarıya Etkisi” başlıklı çalışma 14/06/2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Murat GÜNEL

İmza: .....

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Sabriye SEVEN

İmza: .....

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

İmza: .....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.. / .. / .....

Prof. Dr. H.Ahmet KIRKKILIÇ  
Enstitü Müdürü

## TEZ ETİK VEBİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "İlköğretim İkinci Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Kullanılan Modsal Betimlemelerin Akademik Başarıya Etkisi" başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin ..... yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime
- açılabilir.

.... / .... / ....

İmza

Ayşegül ÖGDÜK

## ÖNSÖZ

Çalışmam boyunca her türlü desteği sağlayan, bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Murat GÜNEL'e, araştırmalarım sırasında benden gerekli yardımı ve ilgiyi esirgemeyen Sayın Öğr. Gör. Dr. Ali YILDIZ'a, çalışmamda bana destek olan Dr. Mustafa UZOĞLU'na ve tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim. Ayrıca her zaman beni destekleyen ve yanımda olan aileme de çok teşekkür ederim.

Haziran - 2011

Ayşegül ÖGDÜK

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

# İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEMEDE FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ÖĞRENME AMAÇLI YAZMA AKTİVİTELERİNDE KULLANILAN MODSAL BETİMLEMELERİN AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ

Ayşegül ÖGDÜK

2011, 82 sayfa

Bu çalışmada, öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri içinde modsal betimlemelerin kombinasyonunun öğrenmeye etkisi araştırılmıştır. Araştırma zayıf deneysel bir araştırma olup karşılaştırma gruplarına ön-test ve son-test uygulanarak nicel veriler toplanmış ve bunların istatistiksel analizi yapılmıştır. Çalışma 2009-2010 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ilköğretim okulunda Fen ve Teknoloji Dersini alan toplam 97 ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencisini kapsamaktadır. Çalışma elektrik ünitesinde, öğrenciler üç gruba (serbest grup, matematiksel grup, grafiksel grup) ayrılarak yapılmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında; öğrencilere modları tanımaları için bireysel olarak projeyi tanıma ve alt yapı oluşturma ödevi verilmiştir. Ödevde Fen ve Teknoloji Ders kitabından seçtikleri herhangi iki sayfa üzerinde modları belirlemeleri, modlar arasındaki ilişkileri incelemeleri ve hangi modları verilen konuyu öğrenmelerinde etkili gördüklerini yazarak belirtmeleri istenmiştir. İkinci aşamada; grup olarak, Fen ve Teknoloji Ders kitabından seçtikleri herhangi iki sayfa üzerinde modlar hakkında tartışmaları ve bu modları bir değerlendirme rubriği kullanarak incelemeleri istenmiştir. Üçüncü aşamada ise öğrenciler bireysel olarak farklı modların elektrik konusunda modların öğrenmeye olan etkilerini göz önünde bulundurarak kendi seviyelerinde birine öğretmeyi amaçlayan mektup yazmışlardır. Mektup ödevini hazırlarken öğrenciler kendilerinin hazırladığı rubriği kullanarak ödevlerini değerlendirmiştir. Veri toplama aracı ön-test ve son-test olarak kullanılan konu tabanlı fen başarı testidir. Ön-test ve son-testlerden elde edilen veriler One Way ANOVA uygulanarak incelenmiştir. Sonuçlar 6.sınıflarda serbest grup, matematiksel grup ve grafiksel grup arasında anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir. 7. sınıflarda ise son test çoktan seçmeli sorularda araştırma grupları arasında anlamlı bir farkın olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Öğrenme Amaçlı Yazma, Fende Öğrenme Amaçlı Yazma, Bilimsel Okuryazarlık, Çoklu Modsal Betimlemeler

## ABSTRACT

### MASTER'S THESIS

#### THE CRITICAL COMBINATION OF MULTI MODAL REPRESENTATIONS WITHIN WRITING TO LEARN ACTIVITIES: THE EFFECT ON MIDDLE SCHOOL STUDENTS' SCIENCE ACHIEVEMENT

Ayşegül ÖĞDÜK

2011, 82 pages

In this study, the critical combinations of modes within the writing to learn activities on middle school students' science achievement have been investigated. Pre-experimental research design with comparisons groups and pre-post-tests was implemented. The study includes 97 middle school 6<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> grades students who are taking Science and Technology Lesson in the public middle school of in 2009 – 2010 education period. There were total of 6 classes (3 for each grade level) involved in this study and each class in each grade level assigned into one of the writing condition; writing with free modal choice group, with mandatory mathematical mode and free choices group, and mandatory graphical mode and free choices. All the students went through same instruction and introduction stages to modal representations. In the first phase of the study, students are familiarized to modal representations with an assignment where the students are asked to define the modes and to examine the relationships among the modes in any two pages from the textbook. In the second phase; as a group, they are asked to discuss the modal representations they found in their textbooks and to examine these modes by using the evaluation rubric. Finally, in the third phase, the students individually wrote letters to their peers with embedding modal representations according to the treatment group they were assigned as described above. Students were asked to use evaluation rubric to analyze their own letter before handing in. The data obtained from pre-tests and post-tests are analyzed by applying One Way ANOVA. The results show that there is no significant difference among the treatment conditions for the 6<sup>th</sup> grade, but significant group difference among the groups for the 7<sup>th</sup> grade.

**Keywords:** Writing-To-Learn, Science Literacy, Writing in Science, Multimodal Representation.

## İÇİNDEKİLER

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	v
TABLOLAR DİZİNİ .....	viii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix

## BİRİNCİ BÖLÜM

<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Bilimsel Okuryazarlık .....	2
1.2. Dil.....	5
1.3. Öğrenme Amaçlı Yazma .....	5
1.4. Fende Öğrenme Amaçlı Yazma .....	9
1.5. Fende Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Çoklu Modsal Betimlemeler .	11
1.6. Araştırmanın Amacı .....	14
1.7. Araştırma Problemi ve Önemi.....	14
1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	14
1.9. Varsayımlar .....	15
1.10. Terimlerin ve Kısaltmaların Tanımlanması .....	15

## İKİNCİ BÖLÜM

<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....</b>	<b>17</b>
---	-----------

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>24</b>
3.1. Araştırma Modeli .....	24
3.1.1. Değişkenler .....	24
3.1.2. Bağımsız Değişkenler.....	24



3.1.3. Bağımlı Değişkenler .....	24
3.2. Örneklem .....	24
3.3. Uygulama .....	25
3.4. Veri Toplama Araçları.....	26
3.4.1. Ön-Test ve Son-Test.....	26
3.5. Verilerin Analizi.....	31

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>32</b>
4.1. Ön-Test Bulguları.....	32
4.2. Son-Test Bulguları .....	34

## BEŞİNCİ BÖLÜM

<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>38</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>40</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>44</b>
EK 1. 6. SINIF ÖN-TEST ve SON-TEST .....	44
EK 3: ÖDEV YÖNERGELERİ-1 .....	70
EK 4: ÖDEV YÖNERGELERİ-2 .....	72
EK 5: ÖDEV YÖNERGELERİ-3 .....	74
EK 6: MEKTUP DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ.....	77
EK 7: MEKTUP ÖRNEĞİ 1 .....	78
EK 8: MEKTUP ÖRNEĞİ 2 .....	80
EK 9: MEKTUP ÖRNEĞİ 3 .....	81
EK 10: MEKTUP ÖRNEĞİ 4.....	82
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>83</b>

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1. Uygulamanın kronolojik sıralaması.....	26
Tablo 3.2. 6. Sınıf Konulara Göre Ön-Test ve Son-Test Soruları Dağılımı .....	27
Tablo 3.3. 6. Sınıf Ön-Test ve Son-Test Soru Analizi.....	28
Tablo 3.4. 7. Sınıf Konulara Göre Ön-Test ve Son-Test Soruları Dağılımı .....	29
Tablo 3.5. 7. Sınıf Ön-Test ve Son-Test Soru Analizi.....	30
Tablo 4.1. Sınıf Ön-Test Çoktan Seçmeli Soruların, Kavram Sorularının ve Toplam Puanın Gruplara Göre Dağılımı.....	32
Tablo 4.2. 6. Sınıf Ön-Test Çoktan Seçmeli Sorular, Kavram Soruları, Test Toplam Soruları İçin Yapılan Anova Analizi Sonuçları .....	33
Tablo 4.3. 7. Sınıf Ön-Test Çoktan Seçmeli Soruların, Kavram Sorularının ve Toplam Puanın Gruplara Göre Dağılımı .....	41
Tablo 4.4. 7. Sınıf Ön-Test Çoktan Seçmeli Sorular Kavram Soruları, Test Toplam Soruları İçin Yapılan Anova Analizi Sonuçları .....	34
Tablo 4.5. 6. Sınıf Son-Test Çoktan Seçmeli Soruların, Kavram Sorularının ve Toplam Puanın Gruplara Göre Dağılımı .....	43
Tablo 4.6. 6. Sınıf Son-Test Çoktan Seçmeli Sorular Kavram Soruları, Test Toplam Soruları İçin Yapılan Anova Analizi Sonuçları .....	43
Tablo 4.7. 7. Sınıf Son-Test Çoktan Seçmeli Soruların, Kavram Sorularının ve Toplam Puanın Gruplara Göre Dağılımı .....	44
Tablo 4.8. 7. Sınıf Son-Test Çoktan Seçmeli Sorular Kavram Soruları, Test Toplam Soruları İçin Yapılan Anova Analizi Sonuçları .....	44

## KISALTMALAR DİZİNİ

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
OKS	: Ortaöğretim Kurumları Sınavı
SBS	: Seviye Belirleme Sınavı
OECD	: Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü
PISA	: Programme For International Student Assessment
NRC	:National Research Council
YÖK	:Yüksek Öğretim Kurumu

## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1.GİRİŞ

II. Dünya savaşından sonra toplumda fen bilimlerine karşı ilgi artmaya başlamıştır. İnsanlar bilimdeki gelişmelerin farkına varmaya başlamıştır. Halkın fen bilimlerine karşı değişen tutumu ve fenle ilgili yetenekleri onların fen öğrenmeleri için yeni nedenler doğurmuştur. Bu dönemde özel çabalarla öğrencileri fen çalıştırmak için çoğunluğunu bilim insanlarının oluşturduğu fen kursları oluşturulmuştur. Bu çalışmalar bilimin uygulamalarını ya da deneylerini çok az içerirken, doğal dünyanın model olarak öğretilmesi ve bilimsel organizasyonlar üzerinde odaklanmıştır. Bu dönemde bağımsız gelişmelerin olmadığı; fakat bilim adamlarının kendi yollarını belirlemeleri gibi ufak değişmelerin olduğu görülmüştür. Özellikle ulusal güvenliği geliştirmek için önemli bir kaynak olan bilim ve teknolojideki gelişmeler askeri alanda ve ekonomide de kullanılarak dünyada önemli bir güç kaynağı olmuştur. 1950'ler de fen ve teknoloji alanları olarak görülmekte olan bilim şimdilerde fenin uygulama alanları olarak görülmektedir. Bilim insanları ise bilimi doğal dünyanın tanımlanması olarak görmekte ve bilimin sınırlarını çizmeye çalışmaktadırlar (DeBoer, 2000).

Sovyetler Birliği'nin Sputnik uydusunu dünya yörüngesine yerleştirmesiyle birlikte, ABD'de, bilim eğitimcileri bilimsel bilginin toplumdaki stratejik rolü üzerinde daha fazla odaklanmaya başlamıştır (DeBoer, 2000).Fen bilimlerinin öneminin değil onu değerli ve işlevsel kılan unsurların ne şekilde yorumlanması gerektiğinin tartışılması da bu dönemde görülmektedir. Bu tartışma bilimsel okuryazarlığın açılımına ve anlamına işaret eden bir süreci ilk kez ön plana çıkartmaktadır (Turgut, 2007).

1960'lardan sonra fen eğitiminde akademik disiplinlere olan ilginin arttığı görülmektedir.Birçok bilim adamının bir araya gelip hazırladığı yeni fen dersleri programı akademik anlamda ele alınmış ve başarılı öğrencilerin fen bilimlerine yönelmesi için özel bir çaba gösterilmiştir.Bilim dünyasının başlıca amacı, geleceğin bilim insanlarına ve bilim insanlarının çalışmalarına sempatiyle bakabilecek kadar bilgili bir toplum yetiştirebilmek olarak görülmüştür (DeBoer, 2000).

1992’de başlayan “Ulusal Fen Eğitimi Standartları” çalışması ile ABD hükümeti, eğitim reformuyla birlikte ulusal hedeflerin ve bunlara ulaşılabilme için de bazı standartların belirlenmesi çabası içine girmiştir. Ulusal Fen Eğitimi Standartlarının amacı, bütün öğrencilerin bilimsel okuryazarlık becerilerine sahip olabilmelerinin sağlanması olarak görülmüştür (National Research Council [NRC], 1996). "Ulusal Fen Eğitimi Standartları" geniş katımlı bir süreçle hazırlanmış ve uzun yılların birikimiyle belirlenmiş bütün fen eğitimi hedeflerini içermesiyle dikkat çekmektedir (Collins, 1998). Ulusal Fen Eğitimi Standartları bağlamında kişisel karar alma, toplumsal ve kültürel etkinliklere katılma, ekonomik üretkenlik için gerekli olan bilimsel kavramları ve süreçleri anlayabilme ve kavrayabilme olarak tanımlanan bilimsel okuryazarlık kavramı ön plana çıkmıştır. Ulusal Fen Eğitimi Standartlarının 5 temel kabulü vardır (NRC, 1996). Bunlar:

- 1) Bilimsel bilgiyi kullanmaya herkesin ihtiyacı vardır.
- 2) Herkesin fen ve teknolojiyi içeren önemli konular hakkında bilgilenmeye ihtiyacı vardır.
- 3) Herkes, doğal dünya hakkında öğrenme ve anlama sürecinde oluşan kişisel heyecanlanma hissini hak eder.
- 4) İnsanların problem çözmeye, karar vermeye, düşünmeye, öğrenmeye ihtiyacı vardır.
- 5) İnsanların küresel evrende yer tutmaya ihtiyacı vardır.

### **1.1. Bilimsel Okuryazarlık**

Bilimsel okuryazarlık genel ve geniş bir kavram olması nedeniyle bu kavramın tanımlanma problemi olduğunu görmekteyiz. Laugksch (2000) bu problemin devam etmesini kavramın dayandırıldığı temel bileşenlerin bir araya getirilme biçiminden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu noktada yapılan geniş çaplı araştırmalar bilimsel okuryazarlık kavramını:

- 1) Bilimdeki mevcut kavramlara
- 2) Bilimsel aktivitenin doğasına

3) Sosyal hayat ve kültürde bilimin rolü olmak üzere üç parçaya dayandırır (Bauer, 1992).

Bir başka fen okuryazarlığı tanımı aşağıdaki şekilde yapılabilir:

"Fen kavram, teori, yasa ve bilimsel araştırma yöntemlerini bilme; fen, teknoloji ve toplumun birbirleri üzerindeki etkileri ve aralarındaki ilişkileri anlama; okulda teorik olarak öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda problem çözmede, fenle ilgili toplumsal sorunların açıklamasını yapmada ve karar vermede kullanabilme; fen içerikli makale, dergi ve kitaplar yazabilme, okuyabilme ve anlayabilme, bilimsel tartışmalarda tartışmaya katılabilme, kendi fikirlerini söyleyebilme ve söylenenleri yorumlayabilme; tarafsız, eleştirel ve yaratıcı düşünebilme için ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilere sahip olma (Çepni, Bacanak ve Küçük, 2003, s.11)".

Norris ve Phillips (2003)'e göre ise fen okuryazarlığı birbiriyle ilgili, farklı iki yolla anlaşılabilir. Birincisi okuma ve yazma yeteneği anlamında, ikincisi ise bilgililik, öğrenme ve eğitim anlamındadır. Hand, Prain, Lawrence ve Yore(1999)'e göre ise fen okuryazarlığı; bilimsel anlayışı yapılandırmak için duygusal eğilimleri ve yetenekleri, bilimin büyük düşüncelerini ve bu bilim düşünceleri hakkında başkalarına bilgi vermek için etkileşimi, bilgi verilen eylemleri almaları için öğrencileri ikna etmeyi gerektirmektedir.

Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tarafından fen okuryazarlığı aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

"Doğal dünyaya aşina olma ve onun hem çeşitliliğini hem de birliğini tanıma, fen bilimlerinin anahtar kavramlarını ve ilkelerini anlama, fen bilimlerini, matematiği ve teknolojiyi birbirine bağlayan bazı önemli bağlantıların farkında olma, fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin insan çabasının ürünü olduğunu kavrama; bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırlılıkları tanıma, bilimsel düşünme kapasitesine sahip olma ve fen bilgilerini ve bilimsel düşünme yollarını bireysel ve toplumsal amaçlar için kullanma (YÖK, 1997; 1.9)".

DeBoer (2000), bilimsel okuryazarlık kavramının anlamını fen eğitimi ve öğretimi için belirlenen amaçların oluşturacağını ileri sürmüştür. Bu amaçlar dokuz başlık altında özetlenebilir:

- 1) Modern dünyada bir kültürel güç olarak fen hakkında öğrenme ve öğretme
- 2) İş hayatına hazırlamak için öğretme

- 3) Günlük yaşamda kullanılan fen hakkında öğrenme ve öğretme
- 4) Vatandaşları bilgilendirmek için öğrencilere öğretme
- 5) Doğal dünyayı incelemenin özel bir yöntemi olarak öğrenme
- 6) Popüler medyada görülen fenin tartışma ve raporlarını anlamak için öğretme
- 7) Fenin estetik güzelliği için öğrenme
- 8) Fen bilimlerine karşı vatandaşların sempati duyması için öğretme
- 9) Fen-teknoloji arasındaki ilişkiyi, fen ve teknolojinin önemini ve doğasını anlamak için öğretmedir.

Bilimsel okuryazarlığın anlamı bu amaçlara dayandırılırken bilimsel okuryazarlığın yayılması ve bu kavramın niteliklerinin ortaya çıkmasında dil ve dil kullanımı ön plana çıkmakta ve birçok bilim insanları tarafından dilin önemi vurgulanmaktadır (Alverman 2004; Gee 2004; Hand vd., 2003).

Bilginin öğrenilmesinde dilin öğeleri farklı etkililiğe ve fonksiyonlara hizmet etmektedir. Bu öğelerden yazma özellikle diğerlerinden ayrı bir öneme sahiptir. Yazma diğer dil öğeleri ile birlikte öğrenmeye yardım edebilir. Ancak birçok özellikleriyle bu öğelerden farklılık göstermektedir. Konuşma ve yazma bilginin yapılandırılmasında tamamlayıcı modlardır. Ancak konuşma akranlar arasında bilgiyi yaymada, bilgiyi paylaşmada önemliyken, yazma temel fikirleri dönüştürmede, bilgiyi tutarlı ve düzenli hale getirmede önemlidir (Rivard ve Straw 2000). Emig (1977) çalışmasında yazma ile konuşma arasındaki farkları şu şekilde belirlemiştir:

- 1) Yazma öğrenilmiş bir davranıştır. Konuşma doğal hatta kontrol edilemeyen bir davranıştır.
- 2) Yazma yapay bir süreçtir. Konuşma ise doğal bir süreçtir.
- 3) Yazma teknolojik bir araçtır ancak temel teknoloji olarak yeteri kadar eski değildir. Konuşma ise doğaldır ve eskidir.
- 4) Çoğu yazma çoğu konuşmadan daha yavaş şekilde gerçekleşir.
- 5) Yazma sadedir. Konuşma zengindir, özentilidir.
- 6) Konuşma çevreye dayanır. Yazma ise onun kendi çevresini temin etmelidir.
- 7) Yazmada genellikle muhatap yoktur. Konuşmada ise muhatap genellikle mevcuttur.

8) Yazma genellikle görülebilir bir grafiksel ürünle sonuçlanır. Konuşma ise böyle bir ürünle sonuçlanmaz.

9) Yazma bir ürün içerdiği için yapılan eylemlerden konuşmadan daha fazla sorumludur.

10) Yazma sık sık dünyanın gözlenebilir sunumunu yapabildiği için, hem süreç hem de ürünün her ikisini de örneklendirdiğinden konuşmadan daha çok öğrenmenin bir formu, bir kaynağıdır.

## 1.2. Dil

Bilim ve bilimsel okuryazarlığın önemli bir parçası olan dil; bilim yapmada ve bilimi anlamada insanlar arasında fen kavramlarını, incelemelerini aktaran bir araçtır (Yore, Bisanz ve Hand, 2003). Bilimin fikir ve anlamalarını şekillendiren dil; problemlerin çözümü için bir teknolojidir (Hand vd., 2003). Genel olarak okuma, dinleme, konuşma ve yazma olarak dört temel dil süreci vardır. Birçok dil bilimci tarafından bu dil süreçleri iki temel grup altında sınıflandırılır. Bu gruplardan birincisi konuşma ve dinleme; ikincisi okuma ve yazmadır. Konuşma ve dinleme formal sistematik öğretim olmaksızın kazanılırken, okuma ve yazma başlangıçta yalnızca formal ve sistematik eğitim ile kazanılma eğilimindedir. Bu süreçler öğrenme açısından farklı özelliklere sahiptir (Emig, 1977). Bu dil süreçlerinden konuşma ve yazı dili bilim insanları tarafından mevcut fen iddialarını ve tartışmalarını tarif edip, bilimsel kanıtlar, tartışmalar, tanımlamalar ve açıklamalar oluşturmak için çok sık kullanılmaktadır (Hand vd., 2003; Yore vd., 2003).

## 1.3. Öğrenme Amaçlı Yazma

Posner, Strike, Hewson ve Gertzog (1982)'e göre öğrenme bir araştırma sürecidir ve düşünceleri kabul etmekten ve kavramaktan geçmektedir. Driver ve Oldham (1986)'a göre ise öğrenme, kavram değiştirmenin bir yolu olarak ifade edilmektedir. İnsanlarda öğrenmenin gerçekleşebilmesi, kavramsal değişimin olmasına bağlıdır. Bireylerde kavram değişiminin gerçekleştirilmesi oldukça zor bir süreçtir. Posner vd. (1982) kavram değişiminin olabilmesi için kavramdan hoşnutsuz olma, yeni kavramların anlaşılır, mantıklı ve faydalı olması gibi bazı şartlar öngörmüştür.



Yazma sadece farklı kompleks seviyelerde öğrenilen bilgiyi sergileme aracı olarak kullanılmaz, yeni kavramları ifade etme aracı olarak da kullanılır. Yazma öğrencilerin kavramsal algılamasını kolaylaştırmaya katkı sağlar. Öğrenciler öğrenmek için yazdıklarında ve öğretmenlerin yazdığı şeyi aynen tekrar etmediklerinde, sunumlarında düşünme ve muhakeme etme fırsatı buldukları için kendi ifadeleri üzerinde düşünebilirler. Böylece düşünme ve yansıtma (muhakeme etme) süreçleri öğrencilerin üstkavramsal farkındalıklarını oluşturmaya ve bilgi gelişimine önemli katkı sağlar (Mason ve Boscolo 2000). Emig (1977) yazmanın önemli öğrenme stratejileri içerisinde süreçleri ve ürünleri içeren eşsiz bir öğrenme aracı olduğunu iddia etmektedir. Mevcut yapılandırmacı öğrenme teorilerine ve yazma çalışmalarına göre öğrenmeye katkı sağlayan yazmayla ilgili aşağıdaki çıkarımlar yapılabilir (Tynjala, 1998).

Birincisi yazma uygulamaları aktif bilgiyi inşa etmeye katkıda bulunmalı, öğrencileri bilgiyi dönüştürme süreçlerine yöneltmeli.

İkincisi yazma uygulamaları öğrencilerin önceden sahip olduğu kavramlardan, bilgilerden ve inançlardan yararlanmalı, yeni bilgiler ışığında kavramlar üzerinde derinlemesine düşünmek için onlara rehberlik etmeli.

Üçüncüsü yazma uygulamaları öğrencileri kendi deneyimlerini kavramsallaştırmalarına izin vermeli.

Dördüncüsü yazma uygulamaları öğrencilerin pratik durumlarda başvuracağı teorileri içermeli.

Klein (1999) yazma ile ilgili dört hipotezden bahsetmektedir. Bunlar doğal yazma (shaping at the point of utterance), revize ederek yazma (forward search), metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazma (genrehypothesis) ve planlayarak yazma (backward search)'dır. Üç hipotez yazma sürecinin elemanlarından bahseder; birisi ise genre (metin yazma tarzı) üzerinedir. Bu hipotezler;

#### 1. Doğal Yazma (shaping at the point of utterance)

Doğal yazma (plansız yazma, kendiliğinden yazma, revize etmeksizin yazma), açıkça ifade edilmemiş bir bilgiyi açık bir bilgiye dönüştürmedir. Bu yazma amaç

belirleme, organize etme, gözden geçirme ve revize etme gibi işlemleri yansıtmaya özelliği olmayıp kavramlarla ilgili genelleme, transfer ve uygulama gibi süreçlere katkı sağlamaktadır. Bu hipotez acemi yazarların başvurduğu bir yazma türü olması nedeniyle önemlidir. Yazarlar doğal olarak planlama ve gözden geçirip düzeltme yapmaksızın bilgiyi üretirler. Doğal yazma öğrenmeye katkı sağlayabilir. Ancak bu katkı muhtemelen var olan kavramları değiştirmeden daha çok var olan kavramlara yeni deneyimleri asimile etmekle sınırlıdır. Doğal yazma, açıkça ifade edilmemiş bilgiyi açık bir bilgiye dönüştürüp ifade etmektir. Bu teoriye göre yazarlar var olan kavramları yeni durumlara genelleyebilirler ancak bu durum kavramların değişimini sağlamaz. Doğal yazma hipotezi diğer üç yazma hipoteziyle karşılaştırıldığında en basit kompozisyon oluşturma hipotezi olarak görülebilir. Bu yazma hipotezine göre öğrencilerin anında sürekli yazması öğrenmeyi artırır.

## 2. Revize Ederek Yazma (forward search)

Revize ederek yazma hipotezine göre yazarlar önceden yazılan metindeki fikirlerden yüzeysel olarak anlam çıkarırlar, daha sonra bu metni yeniden okurlar ve ona dayalı olarak yeni mantıksal çıkarımlar yaparlar. Yazarlar yazdıklarını sürekli olarak analiz ederek düşüncelerini revize ederler. Bu durum yeni düşüncelerin öğrenilmesine neden olabilir. Deneyimsiz öğrenciler ve acemi yazarlar, ilk yazdıkları taslağı inceleyip üzerinde düzeltme yapmazken daha deneyimli yazarlar ve öğrenciler sürekli yazdıklarını inceleyerek metinlerinin üzerinde değişiklikler yaparlar. Dolayısıyla bu yazma türü daha çok deneyimli yazarların ve öğrencilerin başvurduğu yazma türüdür.

Bu hipoteze göre yazma metindeki fikirleri kaydederek onları saklamayı daha sonra yazarların bu fikirleri tekrar okuyup, onları geliştirmesine izin verir. Yazar metni tekrar okuyarak çalışan hafızaya metin bölümlerini tekrar getirebilir. Yazar daha sonra bu metni dönüştürmek için, seçme, sınıflama, sıralama, bağlantı kurma, organize etme, değerlendirme, mantıksal çıkarımlar üretme gibi işlemleri gerçekleştirebilir. Bu da metnin üzerinde ilaveler yapmayı, metnin bazı kısımlarının çıkarılmasını gerektirebilir. Sonuç olarak yazarlar yeni bilgileri içeren son metni hazırlamış olurlar. Bu da yazarın yeni içerikler oluşturmaya neden olabilir.

Revize ederek yazma (forward search) doğal yazmanın aksine öğrencide karmaşık bir kompozisyon bilgisini gerektirir. Bu yazma süreci yazarın daha sonra yazdıklarını incelemesini ve fikirlerini tekrar okuyup geliştirmesini sağlar, karmaşık bilgilerin zihindeki tutarlık süresini artırır ve yeni fikirlerin oluşmasına yardım eder. Doğal yazma gibi revize ederek yazma hipotezi de daha fazla deneysel araştırmayı gerektirmektedir.

### 3. Planlı Yazma (backward search)

Bu hipoteze göre dilsel ve kavramsal amaçlar yazarın yazarken öğrenmesine neden olur. Bu amaçlar içerik ile ilgili alt amaçlar üretirler ve bu amaçları gerçekleştirmek için bilgiyi dönüştürürler. Bu da öğrenmeye neden olur.

Planlı yazma, eğitim psikolojisinde etkilidir ve deneyimli yazarların bu stratejiyi kullandığını gösteren araştırmalarla desteklenmektedir. Buna rağmen bilgiyi dönüştüren planlı yazma süreçleri deneysel olarak test edilmemiştir. Planlı yazma deneyimsiz yazarlara onların daha iyi yazmaları için öğretilir. Bu yazma türü, yazma süresince öğrenme için üst bilişsel çerçeve sağlar. Dolayısıyla bu yazma türünü deneyimli yazarlar kullanabilir.

### 4. Metnin Elemanları Arasında İlişki Kurarak Yazma (genre hypothesis)

Metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazmanın (genre), öğrencilerin düşünceler arasında ilişkileri yapılandırılmaları ve bilgiyi işlemeleri için gerekli olduğu düşünülmektedir. Böylece eğitim materyalini hatırlama ve anlama kazanımını artırır. Hem analitik, hem kişisel yazmadan ve hem de sınırlandırılmış yazma aktivitelerine göre öğrenme üzerine daha büyük etki sağlamıştır. Buna karşın kişisel yazma formal yazmadan öğrenme üzerine daha az etki yapmıştır. Metnin elemanları arasında bağlantı kurarak yazma araştırmaları öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma içinde birçok kritik birleşmeler yapmaları gerektirdiğini göstermiştir.

Metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazma hipoteziyle ilgili araştırmalar öğrencilerin yazarak öğrenmeyi gerçekleştirmesi için önemli birleşimler yapmaları gerektiğini göstermiştir. Bu üç birleşim;

- 1) Öğrencilerin verilen bir metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazmanın (genre) içerisinden metni yazmanın amacını benimseyip benimseyemediği,
- 2) Öğrencilerin bu amacı gerçekleştirebilmek için yazma ve düşünce sürecinden oluşan bir stratejiyi uygulayıp uygulayamadığı,
- 3) Bu uygulamaların yeni öğrenmeyi gerçekleştirebilmek için bilgiyi dönüştürüp dönüştüremediğidir.

Metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazma hipotezinde metnin yapısı hakkında yazarın sahip olduğu bilgisi yazmaya rehberlik etmektedir. Metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazma (genre) hipotezleri yazma süreçlerinden daha çok metnin yapısı üzerine odaklanır. Bu teoriye göre belirli yapısal metin özellikleri yazarın bilgi üretmesine ve işlemesine neden olur. Farklı metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazma farklı bilişsel stratejileri gerektirmektedir. Metnin elemanları arasında ilişki kurarak yazma örnekleri tartışmayı, karşılaştırmayı, zıtlığı, açıklamayı, analojiyi ve kişisel yazmayı içerir.

#### **1.4. Fende Öğrenme Amaçlı Yazma**

Çoğu bilim insanı fende yazmanın başlıca amacının bilgi vermek ve dinleyiciyi ikna etmek olduğunu savunurken fende yazmanın bilgiyi oluşturabildiği ve anlamayı meydana getirmeye yardım edebildiği gerçeği inkar edilemez (Yore, Hand ve Prain, 2002). Fende yazma; öğrencilerin ön bilgilerine bağlantı kurmalarına, alternatif fikirlerin araştırılmasını kolaylaştırma veya yeni olasılıkları ortaya çıkarmaya, önceki bilgiler içinde yeni bilgileri birleştirmeye veya çeşitli kavramları bütünlemeye ve anlamaya, mantıklı düşünmeye hizmet edebilir (Hand vd.,1999). Yazma sürecini birebir yaşayan çoğu bilim insanları da; yazarken dıştan gelen doğrulamayı araştırmaya gerek duyduklarını, yazmalarının ve tartışmalarının belirginliğini sağlamak için içsel bir izleme kullandıklarını ifade etmiştir (Yore vd., 2002).

Geleneksel yazma stratejileri bilginin yeniden sunumundan daha ziyade bilginin kopyalanmasını destekleme eğilimindedir (Günel, Hand ve Prain, 2007). Araştırmacılar geleneksel yazma uygulamaları (özet yazma, öğretmenin söylediklerini yazma) ve geleneksel olmayan yazma uygulamaları (poster, broşür, mektup, power point) arasında

öğrenme aracı olarak yazmayı kullandığını belirtmişlerdir (Yore vd., 2003). Ayrıca yazma yalnızca çalışma uygulamaları veya geleneksel değerlendirme uygulamaları olarak hizmet etmesinden ziyade, fenle ilgili ömür boyu öğrenmenin gelişiminde kritik bir problem çözme ve bilimsel konularda serbestçe düşünme aracıdır (Günel vd., 2007). Geleneksel yazma uygulamaları bilgiyi kopyalamaktan daha fazlasına ihtiyaç duyan öğrencilere hitap etmez (Yore vd., 2003). Mason ve Boscolo (2000) fen sınıflarında öğrenme amaçlı yazmanın öğrencilerin kendi kavramsal yapılarında oluşan değişimin farkında olmalarını sağladığını ve yazmanın öğrencilerin fikirlerinin farkına varmasına, yeni fikirler meydana getirmesine katkı sağladığını savunmuşlardır.

Prain ve Hand (1996) tarafından yapılandırmacı öğretme ve öğrenme yaklaşımlarını kapsayan, fende öğrenme için yazmanın kullanımının önemi ile ilgili öğretmenlere rehberlik etmeyi amaçlayan bir araştırma projesi hazırlanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda araştırmacılar öğrenme amaçlı yazma uygulamalarında beş kritik elemandan oluşan bir iskelete (framework) ihtiyaç olduğunu ifade etmişlerdir. Hohenshell, Hand ve Staker (2004) öğrencilerin kendilerinden daha küçük arkadaşlarına konuyu anlatmak için yazma çalışmasını kullandıklarında yazma çalışmasının onların konuyla ilgili temel kavramları öğrenmesine yardım ettiğini ve böylece öğrencilerin okuryazarlık becerilerinin geliştiğini belirlemişlerdir.

Prain ve Hand (1999) öğrencilere fen derslerinde önceki geleneksel pasif yazma uygulamalarının aksine geleneksel olmayan yazma uygulamaları (broşür, gazete makalesi, poster, mektup, kavram haritası ve slayt gösterisi gibi) yaratıcı yazma aktivitelerini içeren değişik haldeki yazma uygulamaları verildiğinde öğrencilerin bu uygulamalara çok güçlü pozitif karşılık verdiklerini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca bu yazma uygulamaları öğrencinin öğrendiklerini farklı okuyuculara aktarmasını sağlayan araçlar sunmaktadır. Bu durum öğrencinin yazma formunu dönüştürmeye, farklı dinleyiciler için düşünmeye ve çok yönlü amaçlara ihtiyaç duymasını sağlamaktadır (Günel vd., 2007; Prain ve Hand, 1999).

Fende öğrenme amaçlı yazmanın farklı yazma uygulamaları üzerinde odaklanılması gerektiğinin gerekçesi olarak farklı yazma uygulamalarının öğrencilerin fen kavram, teori ve uygulamalarını anlamalarını ve bunları geliştirmelerinde, öğrencilerde fen konularını tartışmada ortak bir fen okuryazarlığı tanımını geliştirmede,

kişinin fen kavram, açıklama ve projelerini düşünme, açıklama ve yorumlaması için bir araç olarak dili etkili kullanmasını sağlamada pedagojik olarak etkili olduğunu ileri sürmektedir (Prain ve Waldrip, 2006).

### **1.5. Fende Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Çoklu Modsal Betimlemeler**

Yeni teknolojiler özellikle multimedya eğitimde giderek artan önemli bir role sahiptir. Multimedya terimi çoklu duyuşsal modlar aracılığıyla çeşitli formlarda betimlenen bilginin tasarlanması için çoklu teknik kaynakların kombinasyonu olarak tanımlanabilir (Schnotz ve Lowe, 2003). Multimedya kaynakları farklı üç seviyede düşünülebilir. Bunlardan teknik seviye bilgisayarlar, ağlar (networks) gibi teknik araçları içerir, semiyotik seviye betimsel formları (metin, resim gibi) içerir ve son olarak duyuşsal seviye görsellik ve işitsellik gibi duyuşsal kanallara hitap eder (Schnotz ve Lowe, 2003). Ainsworth (2006) gösterimlerin etkililiğini dikkate alan en yaygın yaklaşım duyuşsal kanal ve/veya gösterimlerin modalitesi (işitsel/görsel ya da metinsel/resimsel) üzerine vurgu yapar.

Ainsworth (2006)'a göre çoklu betimleme öğrenmesi olan Tasarım, İşlev, Görev (TİG) çerçevesi, öğrenmedeki araştırmayı, eğitimin yapıcı teorilerini ve bilişsel bilimi birleştirmektedir. Bu çerçevenin faydası, öğrenmeyi, tutarsız deneysel bulguları uzlaştırmayı, çoklu betimleme araştırmasının az araştırılmış alanlarını açığa çıkarmayı ve çoklu betimlemelerin öğrenme için olası tasarım buluşsal yöntemleri ileri sürmeyi etkileyen geniş kapsamlı faktörler dizisini belirlemede ileri sürülmüştür. Çoklu modsal gösterimler; bilimsel süreçleri, bulguları ve açıklamaları göstermek için farklı modlar içerisindeki süreçlerle fen yazma kapasitesinden bahsetmektedir (Tytler, Prain ve Peterson, 2007). Ainsworth (2006) çoklu betimlemelerin etkinliği en iyi şekilde üç temel öğrenme türünü tasarlayarak anlaşılabilirliğini ileri sürmektedir. Bunlar çoklu betimleme öğrenmesine özgü olan tasarım parametreleri; öğrenmeyi desteklemede çoklu betimlemelerin işlev gördüğü fonksiyonlar ve çoklu betimlemelerle bağlantı kuran öğrenci tarafından ele alınan bilişsel görevlerdir. Çoklu betimlemeler, öğrencilerin yalnız bir gösterim ile anlaşılması zor olabilen bir kavramı, bu çoklu betimlemelerle bilgiyi bütünleştirdiğinde daha derin algılamasını sağlar (Ainsworth, 2006).

Gonzalez, Prain ve Waldrup (2003) öğretmenlerin fen konularını ve metotlarını öğrenmede çoklu modsal betimlemelerin kullanımının gerekliliği üzerinde durmuştur. Öğretmenlerin fen kavramları için farklı modları ve modlar arası transfer üzerine odaklanması gerektiğini ileri sürmektedir. Modlar arası ilişkiyi fark eden öğrencilerin bu bilgiyi fark etmeyen öğrencilere göre, kavramsal anlamaları daha iyi gösterme eğilimde oldukları savunulmuştur. Eğitimcilerin fen öğretimi ve öğreniminin kritik bir parçası olan çoklu modsal betimlemeler üzerine odaklanması gerekmektedir. Ayrıca öğretmenler her bir mod seçimi için geçmiş bilgileri destekleyerek öğrencilerin geçmiş bilgilerini tamamlamalarını sağlayacak yeni betimlemelerin tasarlandığı modlar üzerinde odaklanmalıdır (Prain ve Waldrup, 2006). Öğrencilere çoklu modsal betimlemeleri içeren öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri verildiğinde metnin sınırlı olmasının öğrenme için yararlı olabileceği düşünülmektedir (Günel, Hand ve Gündüz, 2006).

Öğrenme, bilginin betimlenmesinin ses, yazma, işaretler, diyagramlar, şekiller veya bilgisayar veya çoklu betimlemeler gibi bazı yollarını içerir. Bilimsel düşüncelerin çoklu betimlemeleri, idrak etmeye ilişkin süreçlerin desteğinde iş görebilir ve/veya daha derin anlayışların inşasında öğrenmekte olan kimselere yardım edebilir. Herhangi bir disiplinde öğretmek ve öğrenmek, bir düşüncenin mümkün olan betimlemeli somut şekillerin kullanımını kapsar. Bunlar çizimleri, web’de veya ders kitaplarındaki fotoğrafları, bilgisayar animasyonlarını veya bilimdeki plastik modelleri kullanmayı içerir. Özellikle, çizim, ilkokulda fen dersleri esnasında ortak bir faaliyettir (Beilfuss, Hagevik ve Dickerson, 2006). Lemke (1998)’ye göre modeller, analogiler, denklemler, grafikler, diyagramlar, resimler ve simülasyonlar gibi fen gösterimleri sözel, matematiksel, görsel ve hareketli modların/formların içerisinde sunulur. Birçok araştırmacı, öğrenen çevrede çeşitli betimlemeleri kullanmanın, tamamlayıcı bilgi ile öğrenmeyi destekleyebildiğini yaptığı çalışmalarda tespit etmiştir. Beilfuss ve arkadaşları çoklu modsal betimlemeler üzerine yapılan araştırmaların, müfredatın gelişmesi ve değiştirilmesinde hem öğretmenlere hemde bürokratlara önemli bilgiler sağlayacak bir potansiyel olarak görmüşlerdir (Beilfuss vd., 2006).

Airey ve Linder (2006)’a göre yazmada her bir mod farklı içeriğe sahipse her bir modu verilen bilgiyi değişik şekilde sunmak için kullanabiliriz. Bu, yazmada önemli

etkenlerden biri olup çoklu modsal betimlemeleri gerekli kılmaktadır. Günel vd. (2006) ise modsal betimlemelerde; bir betimsel modda kullanılan dilin farklı bir moddakine uygun olmasının önemli bir nokta olduğunu ileri sürmüş ve çoklu modsal betimlemelerin öğrencilerin bilgiyi sadece modların farklı formlarıyla sunmalarını gerektirmediğini aynı zamanda tüm modlar arasında dönüşümü gerekli kıldığını savunmuştur. Araştırmacılar arasında öğrencilerin fen kavram ve olgularını betimleme ve açıklamalarında onların belli modlara bağlı kalmasından ziyade farklı modların anlaşılması, geliştirilmesi ve kullanılması gerektiği konusunda fikir birliği vardır (Prain ve Waldrip, 2006).

Çoklu modsal betimlemelerin kullanılması ve birbiri içinde dönüştürülmesi birçok fayda sağlar. Her bir betimleme farklı bir amaca yöneliktir. Öğrencilerin her bir betimlemenin özelliğini bilerek bunlardan yararlanması konunun derinlemesine anlaşılmasını sağlamaktadır (Ainsworth ve Van Labeke, 2004). Öğrenciler öğrenmekte ve modlar arasında transferi gerçekleştirmekte zorlandıkları zaman, modsal betimlemeleri (grafiksel, matematiksel gibi) kullanmaya mecbur edildiklerinde de akademik başarılarının artabileceği söylenebilir (Günel, Uzoğlu ve Büyükkasap, 2009). Betimlemeler arasındaki transfer öğrencilerin daha derin anlamasına yardımcı olan soyut terimlerin de yapılandırılmalarını sağlar (Ainsworth ve Van Labeke, 2004).

Öğrencilerin öğrenmelerini gerçekleştirirken konuşma ve yazma dili, matematik, resim, grafik, diyagram, araçlar (araştırma araçları, ölçüm gereçleri), aktiviteler (yazma yöntemleri, analitik yöntem) gibi farklı modların belli oranda kullanıldığı uygulamaları içeren fırsatlara ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Bu açıdan bilimin bilgiyi işleme sürecinde modsal betimlemeleri gerekli kıldığı önemli bir gerçektir (Airey ve Linder, 2009). Tytler vd. (2007) metin, grafik, tablo, resim, diyagram, liste, matematiksel ifade gibi modları içeren modsal betimlemelerin yazarak öğrenme aktivitelerinde kullanıldığında öğrencilerin konuyu kapsamlı ve daha derin öğrenmesine fayda sağladığını ileri sürmüştür.



## 1.6. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri içinde modsal betimlemelerin kombinasyonunun öğrenmeye etkisini araştırmaktır. Bu çalışma ile öğrenciler bilimdeki kavramlar hakkında bildiklerini farklı modlar (yazı, resim, grafik, formül, vb.) kullanarak başkaları ile nasıl paylaşabileceğini, söz konusu modları karşısındakinin kavramları anlayabilmesi için nasıl etkili olarak bir araya getireceğini, hangi modun kullanılması gerektiğini belirleyen faktörleri öğretmek amaçlanmaktadır.

## 1.7. Araştırma Problemi ve Önemi

Bu araştırmanın temel problemi, ilköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde elektrik ünitesinde öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde modsal betimlemeleri kullanarak öğrencilerin alan bilgilerinin geliştirilmesini sağlamak ve öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır.

Bu araştırma elektrik ünitesini öğrenmede;

- Öğrencilerin farklı modsal betimlemeleri ne kadar kullanmakta olduğunu,
- Öğrencilerin modsal betimlemelerin hangisi/hangilerini önemli olarak gördüklerini belirlemedir.

### Alt Problemler

1) Belirli bir modsal betimlemeyi kullanmaya yönlendirilmiş olan öğrencilerle, modsal betimlemeleri serbest kullanan öğrenciler arasında akademik başarı yönünden bir fark var mıdır?

2) Uygulama grupları arasında sınıf seviyesi düzeyinde akademik başarı yönünden bir fark var mıdır?

## 1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

1)Bu çalışma, 2009-2010 eğitim-öğretim yılı, Erzurum ilindeki bir devlet okulunda Fen ve Teknoloji Dersini alan ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

- 2) Araştırma elektrik ünitesi konuları ile sınırlıdır.
- 3) Çalışma, öğrenme amaçlı yazma ve modsal betimleme yöntemleri ile sınırlıdır.
- 4) Bulgular ve yorumlar yapılan istatistiksel tekniklerle sınırlıdır.

### 1.9. Varsayımlar

- 1) Verileri toplamada kullanılan araç ve yöntemler, araştırmanın amacına uygun bilgileri toplayabilecek geçerliğe ve güvenilirliğe sahiptir.
- 2) Öğrenciler veri toplama araçlarındaki soruları içtenlikle cevaplamıştır.
- 3) Araştırmaya katılan öğrencilerin ön bilgilerinin aynı düzeyde olduğu varsayılmıştır.
- 4) Öğretim yöntem ve tekniklerini uygulayan Fen ve Teknoloji öğretmenin, bu konuda yeterli bilgiye ve yeterliliğe sahip olduğu varsayılmıştır.
- 5) Öğrencileri etkileyebilecek ve kontrol edilemeyen değişkenlerin tüm öğrencilere aynı oranda etki ettiği varsayılmıştır.

### 1.10. Terimlerin ve Kısaltmaların Tanımlanması

**Mod:** Yazı, resim, grafik, formül, diyagram, şekil, tablo vb. ifadelerin her biri mod olarak adlandırılır.

**Grafiksel Mod:** İçerisinde grafiklerin yer aldığı ifadelerden oluşan modlardır.

**Matematiksel Mod:** İçerisinde matematiksel eşitliklerin yer aldığı ifadelerden oluşan modlardır.

**Semiyotik:** Semiyotik, işaretlerin yorumlanmasını, üretilmesini veya işaretleri anlama süreçlerini içeren bütün faktörlerin sistematik bir şekilde incelenmesini içeren bir araştırma sahasıdır. Disiplinler arası bir alan olan semiyotik, değişik işaret sistemlerine dayanan anlam ve bildirişim konularıyla ilişkili yeni bir bilimdir.

**Yönlendirilmiş Grup:** Yazma ödevinde herhangi bir modu kullanmak zorunda olan grup.

**Serbest Grup:** Yazma ödevinde istediği modu kullanabilen grup.

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**OKS:** Ortaöğretim Kurumları Sınavı

**SBS:** Seviye Belirleme Sınavı

**OECD:** Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü

**PISA:** Programme For International Student Assessment

**NRC:** National Research Council

**YÖK:** Yüksek Öğretim Kurumu

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Mason ve Boscolo (2000) çalışmalarında öğrencilerin yazma aktivitesini bilimsel anlama süreçlerinde fikirleri ifade etme, düşünme ve muhakeme etme aracı olarak kullanıp kullanmadıklarını, kavramsal değişimi etkileyen yeni konunun anlaşılmasını kolaylaştırıp-kolaylaştırmadığını, yazma aktivitesinin kendisinin kavramsallaştırmayı etkileyip etkilemediğini araştırmayı amaçlamışlardır. 36 4. sınıf öğrencisinden oluşan örneklem uygulama ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmıştır. Uygulama grubu yazma aktivitesi gerçekleştirirken kontrol grubu herhangi bir aktivite gerçekleştirmemiştir. Çalışma fotosentez konusunu içeren bitkiler ünitesinde uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçları, uygulama grubu öğrencilerinin amaç kavramla ilgili daha iyi bir kavramsal anlayışa sahip olduğunu ve bu öğrencilerin kendi bilgi yapılarındaki üst kavramsal değişikliklerin daha fazla farkına vardıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca, yazma aktivitesi öğrenciler tarafından geleneksel olarak düşünülen anlamından farklı olarak algılanmıştır.

Günel vd. (2006) çalışmalarında öğrencilerin kavramları çoklu modsal betimlemeler içerisine yerleştirilmesini gerekli kılan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin etkinliğini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmalarında öğrencilerin kuantum teorisini öğrenmeleri için özet rapor formatı ile sunum formatını karşılaştırmışlardır. İki ünite boyunca bu iki grubun performansını karşılaştırmak için ön-son test dizaynı kullanmışlardır. Birinci ünite için, her bir sunum formatını tamamlayan gruptaki öğrenci puanları (power point sunumu ile özet rapor formatı) karşılaştırılmıştır. Kullanılan sunum miktarı veya metin miktarı ile ilgili herhangi bir sınırlama konulmamıştır. İkinci ünite için, her iki grup sunumlarını 10 yaşındaki dinleyici öğrenciler için hazırlamışlardır. Sunum formatı grubunun (power point) sunumu her slaytın maksimum 10 kelimeyle sunulduğu 15 slaytla sınırlandırılmıştır; bir metin sunuma eşlik etmek için yazdırılmıştır. Slaytlar grafiksel ve matematiksel formüller içerebilmiş; buna karşın metin içeriği bulunma zorunluluğu konulmamıştır.

Özet rapor formatı grubunun sunumu çoklu modsal betimlemeleri kapsamlı ve açıklamaları 4 sayfa ile sınırlandırılmıştır. Sonuçlar her iki ünite için sunum formatını kullanan öğrencilerin özet rapor formatını kullanan öğrencilerden daha iyi puan aldığını göstermiştir. Araştırmacılar çoklu modsal betimlemelerin öğrencilere gerektiğini ve modsal betimlemeleri kullanmak için power pointi tek araç olarak görmeyip poster, gazete makalesi veya rapor formatını önermektedir.

Günel vd. (2007) fen derslerinde öğrenme amaçlı yazma stratejilerinin yararlarını araştırmaya odaklanan araştırma programının ikincil analizini yapmıştır. Çalışma bireysel çalışmalardan daha geniş kapsamlı genellemeler oluşturmayı hedeflemiştir, çalışmanın örnekleminin büyüklüğü, konular ve sınıf konteksti ile sınırlı olduğunu belirtmiştir. Sonuçlar öğrenme amaçlı yazma stratejilerinin geleneksel fen yazma yaklaşımları ile karşılaştırıldığında öğrenciler için daha yararlı olduğunu göstermiştir. Çeşitlendirilmiş yazma tiplerini kullanma uygulama grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilerden hem kavram sorularında hem de toplam test puanlarında önemli bir şekilde daha iyi puan almalarına imkan vermiştir. Araştırmacılar öğrenme amaçlı yazma stratejilerini kullanmanın öğrencilerin farklı formlar içerisinde bilgiyi yeniden sunmasını gerektirdiğini ve öğrencilere daha fazla öğrenme fırsatı verdiğini iddia etmişlerdir. Ayrıca, geleneksel yazma stratejilerinin bilginin yeniden sunumundan ziyade bilginin kopyalanmasını destekleme eğiliminde olduğunu belirtmektedirler.

Prain ve Hand (1999) çalışmalarında fende öğrenmenin bir parçası olarak kullanılan yazma ile öğrencilerin anlama yetenekleri üzerinde durmuşlardır. Bu çalışma öğrenme ile yazma ilişkisi içinde öğrencilerin anlama yeteneği üzerine literatürün bir özeti olup fende değişik yazma ödevlerinin sunumunun öğrenci öğrenmelerine etkisini belirlemek için yapılan projeleri rapor etmektedir. Bu çalışma öğrenme amaçlı yazma stratejilerini uygulamanın öğrencilerin fen öğrenmelerini ve algılama yeteneklerini geliştirdiğini, değişik yazma aktivitelerinin onların düşünme ve anlama becerilerinin gelişmesine imkan sağladığını ortaya koymuştur. Araştırmacılar, öğrencilerin öğrenirken otomatik olarak kontrolü alacaklarını ifade etmektedirler. Öğrenciler kendi öğrenme yaklaşımlarının nasıl olduğunu ve öğrenmelerini yönetebilme becerilerinin daha iyi farkına vardıklarını belirtmiştir. Sonuç olarak bu çalışma öğrencilerin öğrenme

için yazmayı kullanmanın farkına vardığını ve kendi öğrenme stratejilerinin de farkında olduklarını ortaya koymuştur.

Tytler vd. (2007) çalışmalarında betimlemelerin öğrenmedeki merkezi rolü üzerine odaklanmaktadırlar. Bu çalışma öğrencilerin kavramsal öğrenmelerini geliştirmek ve anlamak için betimsel konular üzerinde odaklanmada çeşitli kazançlar olduğunu öne sürmektedir. Öğretmenlerin, öğrencilerin anlamaları için onların davranışları üzerinde odaklanmaları, öğretmenlere öğrencilerin düşüncelerindeki kavramaları değerlendirme imkanı verdiği savunulmaktadır. Araştırma, farklı modsal betimlemeleri oluşturmanın, öğrenciler tarafından daha zengin kavramsal anlamayı sağladığına işaret etmiştir. Aynı çalışmanın bulguları öğrencilerin farklı modsal değerleri oluşturmaları için betimsel konuların öğretmen aracılığıyla düzenlenmesi hem öğrenciler tarafından zengin kavramsal anlamayı hem de öğrencilerin düşünceleri içinde öğretmenin bakış açısını artırarak zengin öğrenmeyi destekleyebileceğini ortaya koymaktadır.

Yazmanın öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkisini araştıran Tynjala (1998), çalışmasında uygulama grubu öğrencilerinin üç farklı ders kitabına çalışmalarını sağlayarak bu öğrencilerin bilgiyi dönüştürmek için gruplar içerisinde yazma uygulamalarını tartışmalarına imkân vererek uzun bir yazma aktivitesi gerçekleştirmiştir. Kontrol grubu öğrencileri ise verilen konuyla ilgili aynı kitapları okumuşlar, düz anlatımda bulunmuşlar ve bir sınava tabi tutulmuşlardır. Çalışmadan sonra öğrencilerle görüşme yapılarak onların çalışma boyunca öğrendikleriyle ilgili düşünceleri sorulmuştur. Ayrıca öğrencilerden öğrenmelerini değerlendirmeleri için bir form doldurmaları istenmiştir. Görüşme ve anket sonuçlarının analizi benzer sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Uygulama grubu öğrencileri, öğrenmelerini kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla birçok yollarla tanımlamışlardır. Uygulama grubu öğrencileri konu hakkındaki düşüncelerinin, konuyla ilgili meydana gelen kavramsal değişimlerinin ve çalışma becerilerinin kontrol grubuna göre daha fazla geliştiğini vurgulamışlardır. Bu çalışmanın bulguları grup tartışmaları ve yazma uygulamaları aracılığıyla ders kitabını okuyup aktif hale getirmenin daha yüksek eğitim amaçlayan öğrenme türünü artırdığını, anlamayı, kavram değişimini ve kritik düşüncüyü geliştirmeyi desteklediğini göstermiştir.

Yore vd. (2002) yaptıkları çalışmada bilim adamlarının yazma alışkanlıkları, stratejileri, yazmanın yararları ve dil temelli yayınlar hakkında algılamalarını tayin etmek için bir anket kullanmışlardır. Anket büyük bir üniversitede görev alan 17 bilim adamına uygulanmıştır. Bilim adamlarının araştırma raporlarını yalnız veya bir araştırma takımının parçası olarak düzenli okudukları, bilgi vermek için yazmayı kullanmaları ve fen öğrencilerini ve bilim insanlarını inandırmaları ile ilgi yazmaları istenmiştir. Verilerin analizinden sonra ankete katılan kişiler yazmayı etkileşimli, tekrarlı ve dinamik olarak tanımlarken çoğu fen yazarı; yazarken dıştan gelen doğrulamayı araştırmaya gerek duyduklarını ve yazmalarının ve tartışmalarının belirginliğini sağlamak için içsel izleme kullandıklarını fark ettiklerini belirtmiştir. Cevap verenlerin neredeyse hepsi yazmalarını planladıklarını, amaçladıkları mesajı nakletmek için dilin gerekliliğinin farkında olduklarını ve her şeyden önce dinleyicileri için bilgiyi yeniden organize etmeye odaklandıklarını belirtmiştir.

Praire ve Waldrip (2006) çalışmalarında aynı fen konularını çoklu modsal betimleme ile bağlantı kurarken öğretmen ve öğrencilerden oluşan bir grubun uygulama ve inançlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma öğrencilerin farklı modları anlamalarını etkileyen çeşitli faktörler olduğunu ve modlar arasındaki ilişkiyi fark eden öğrencilerin bu bilgiye sahip olmayan öğrencilere göre kavramsal anlamayı daha iyi gösterdiklerini savunmaktadır.

Rivard ve Straw (2000) fende öğrenme üzerine konuşma ve yazmanın rolünü araştırmışlardır. Çalışmalarında 8. sınıftan 43 öğrenciyi rastgele 4 gruba tayin ayırmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise benzer konu üzerine temellendirilmiş daha basit tanımlayıcı aktiviteler almışlardır. Uygulama gruplarından yalnızca konuşma grubundaki öğrenciler daha küçük akran grupları içerisinde aktiviteleri tartışmışlardır. Uygulama gruplarından yalnızca yazma grubundaki öğrenciler bireysel olarak başka öğrencilerle konuşma olmaksızın aktivitelerin her biri için cevaplar yazmışlardır. Uygulama gruplarından hem konuşma hem de yazma grubu öğrencileri problemleri tartışarak bireysel olarak yazma görevlerini yerine getirmişlerdir. Bağımlı değişkenler basit, tamamlayıcı ve çoktan seçmeli testlere dayanan toplam bilgi puanlarını, yazılı soruları ve kavram haritalarını içermektedir. Bu testler çalışma süresince ön test, son test ve kalıcılık testi olarak 3 kez uygulanmıştır. Öğrenci konuşma ve yazmasının

kayıtları mekanizmaların içeriğini tespit etmek için ayrıca analiz edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, akran tartışmalarında sorular sormada, hipotez oluşturmada, açıklama ve düşünceleri birlikte formüle etmede konuşmanın önemli bir mekanizma olduğunu ortaya çıkarırken, hem de konuşmanın akranlar arasında bilgiyi yayma, bilgiyi paylaşma ve sınıflama için önemli olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma ile aynı zamanda analitik yazmanın olgunlaşmamış bilgiyi daha tutarlı bilgiye dönüştürmek için önemli bir araç olduğunu göstermiştir. Ayrıca yazma ile konuşmanın birleştirilmesinin bilim öğrenmede uzun zaman kalıcılığı artırdığını ortaya çıkarmıştır.

Hohenshell vd. (2004) 10. sınıf öğrencilerinin biyoteknoloji konusunu 7. sınıf öğrencilerine yazarak anlatmalarını sağlayarak bilimsel okuryazarlık üzerine yoğunlaşmışlardır. Çalışmalarında 10. sınıf öğrencilerinin daha genç öğrencilere yazarken daha basit bir dil kullandıklarını, yazma çalışmasının onların konuyla ilgili temel kavramları öğrenmesine yardım ettiğini ve bu sayede konuyla ilgili kavramları anladıklarını belirlemişlerdir. Ayrıca yazma aktivitesinin öğrencilerin okuryazarlık becerisini geliştirdiğini ifade etmişlerdir.

Ellis, Taylor ve Drury (2005) yazmanın yalnızca öğrenmenin bir yolu olmadığını aynı zamanda disiplin bilgisini elde etmenin de bir yolu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Kullanılan yazma öğretim yöntemi disiplin bilgisi ve onun uygun yazılmış sunumuna yardım etmek için metnin elemanları arasında bağlantı kurarak yazma temelli okuryazarlık öğretimini içermektedir. Çalışmada, yazma öğretimini geliştirmenin, öğretim materyallerini geliştirmenin, yazma sürecinde önemli kademelerde yazma aktivitelerinin amaçlarını sınıflamanın, öğrencilerin yazmaya karşı deneyimlerini geliştirmenin birçok yolu olduğu ortaya çıkmıştır.

Kieft, Rijlaarsdam ve Bergh (2006) yazmanın öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığının yaygın şekilde kabul edilmesine rağmen bunu destekleyen deneysel araştırmaların oldukça yetersiz olduğunu iddia etmişlerdir. Öğrenme amaçlı yazma çalışmalarında deneysel kanıtların eksikliği için olası bir açıklamanın öğrencilerin kullandığı farklı yazma stratejilerinin ihmal edilmesi olabileceğini ifade etmişlerdir. Onlara göre öğrenciler yazma eylemlerini gerçekleştirirken farklı yazma stratejilerini kullanmaktadırlar. Bu yazma stratejileri planlı yazma stratejisi ve revize ederek yazma stratejisi olarak ifade edilebilir. Araştırmacılar, planlı yazma stratejisini kullanan



öğrencilerin derslerde planlama şartlarından daha fazla faydalanacağını, revize etme yazma stratejisini kullanan öğrencilerin revize etme şartlarını daha fazla kullanacağını tahmin etmektedirler. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin okuryazarlık, yorum yapma becerilerinin geliştiğini, planlı yazma stratejisinin hemen hemen bütün öğrenciler için daha etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Hand, Hohenshell ve Prain (2006) öğrencilere, planlı strateji desteği ile çoklu yazma aktivitesi görevi vererek, öğrenmede öğrencilerin yazmanın rolü hakkındaki algılarını, yazmanın bilim öğrenme üzerine kümülatif etkisini araştırmışlardır. Çalışmayı 10 yıllık biyoloji öğrencileriyle birbirini takip eden hücre ve moleküler biyoloji ünitelerinde gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada ön-son test dizaynı kullanılarak her bir ünite tamamlandıktan sonra öğrencilerle yarı yapılandırılmış bir görüşme yapılmıştır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin moleküler biyoloji öğrenmelerine yardım etmede geleneksel olmayan yazma aktivitelerinin önemli faydası olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmeler, onların aktivitenin dilsel ve kavramsal gereksinimlerini başarılı şekilde gerçekleştirdiklerini ve anladıklarını göstermiştir.

Hand, Yang ve Bruxvoort (2007) çalışmalarında, 11 yıllık öğrencilerin sitokiyometri kavram anlayışlarını geliştirmek için öğrenme amaçlı yazma stratejilerinin kullanımlarını incelemişlerdir. Bu öğrencilerden 7 yıllık ortaokul öğrencisi (genç muhataplara) bir iş mektubu yazmaları istenmiştir. Çalışmada, yarı yapılandırılmış görüşmeler ile ön-son test dizaynını içeren karışık bir metot kullanılmıştır. Kanıtlar, kavram sorusunda uygulama grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri karşılaştırıldığında uygulama grubu öğrencilerinin daha iyi performans uyguladığını göstermiştir. İlave olarak uygulama grubu öğrencileri genç muhataplara yazmanın, öğretmenlerine yazarken kullandıkları dilden farklı bir dil kullanmaya teşvik ettiğini düşünmüşlerdir. Ayrıca uygulama grubu öğrencileri yazma aktivitelerinin onların sitokiyometri kavram anlayışlarını geliştirdiğini ve sınıf içerisinde ifade edilen sitokiyometri kavram bilgisine güvenlerini artırdığını belirlemişlerdir.

Günel (2009) bilişsel yazma süreci ve onun sınıflarda kullanımıyla ilgili yaptığı review çalışmasında, yazmanın dil bilimi, psikoloji ve okuryazarlık alanlarındaki çoğu araştırmacı tarafından öğrenmenin mekanizması olarak görüldüğünü belirlemiştir.

Günel, aynı zamanda öğrenme amaçlı yazmanın dünyanın pek çok ülkesinde müfredat programının vazgeçilmez parçası olduğunu ancak ülkemizde henüz keşfedilmeyi bekleyen bir olgu olduğunu ortaya koymuştur.

Farklı öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri hazırlamanın öğrenci başarısı üzerine etkisini araştıran Günel vd. (2009), çalışmalarını Türkiye'nin doğusunda yer alan bir ilköğretim okulundan 3 ayrı sınıftan toplam 101 altıncı sınıf öğrencisi ve bir öğretmen ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar örnekleme oluşturan öğrencileri, tesadüfi olarak iki ayrı uygulama grubunu oluşturacak şekilde belirlemişlerdir. Uygulama grubunun ilki-U1 (iki sınıf) kuvvet ünitesinde özet yazma aktivitesini, diğer uygulama grubu-U2 (bir sınıf) ise 5. sınıf öğrencilerine kuvvet ünitesini anlatan bir mektup yazma aktivitesini gerçekleştirmişlerdir. 5. sınıf öğrencileri yazılan mektupları değerlendirerek, yazan bireylere yazılı geri dönüt vermişlerdir. Mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrencilerde, 5. sınıf öğrencilerinin değerlendirmelerinin ışığında, verilen yazma aktivitelerini tekrar gerçekleştirmişlerdir. Yazma aktivitesi gerçekleştirildikten sonra ön-test olarak da uygulanan son-test envanterinin verileri mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren grubun (U2) özet yazma aktivitesini gerçekleştiren gruptan (U1) istatistiksel olarak daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrenciler, iletişim kurma, yorum yapma ve hatırlama yeteneklerinin geliştiğini ifade etmişlerdir.

Günel vd. (2009) çalışmalarında, biyoloji kavramları hakkında öğrencilerin farklı muhataplara yazma aktivitesi gerçekleştirmenin öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkisinin olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmaya 9. ve 10. sınıftan 118 öğrenci katılmıştır. Bu öğrenciler gruplara ayrılarak farklı muhataplara (öğretmen, daha genç öğrenciler, akranlar ve veliler) yazma aktivitesi gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin akranlarına ve daha genç öğrencilere yazmalarının öğretmene ve velilere yazmadan kavram soruları üzerinde daha iyi performans uyguladıklarını ortaya koymuştur.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma zayıf deneysel bir araştırma olup ön-test, son-test uygulanarak nicel veriler toplanmış ve bunların istatistiksel analizi yapılmıştır.

##### 3.1.1. Değişkenler

Bu çalışmada var olan değişkenler bağımlı ve bağımsız olmak üzere iki grupta toplanmıştır.

##### 3.1.2. Bağımsız Değişkenler

Uygulamada kullanılan öğrenme aktiviteleri (Öğrenme Amaçlı Yazma ve Modsal Betimleme) çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır.

##### 3.1.3. Bağımlı Değişkenler

Uygulama öncesinde tüm gruplara uygulanan ön-test ve uygulama sonrasında tüm gruplara uygulanan son-testlerden öğrencilerin almış olduğu başarı puanları çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır.

#### 3.2. Örneklem

Çalışmanın örneklemini, 2009-2010 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ilköğretim okulunda Fen ve Teknoloji Dersini alan toplam 97 ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

### 3.3. Uygulama

Çalışmaya başlamadan önce elektrik konusunda hazırlanan ön-test uygulanmıştır.

1) Çalışmanın birinci aşamasında; öğrencilere modları tanımaları için bireysel olarak projeyi tanıma ve alt yapı oluşturma ödevi verilmiştir. Ödevde Fen ve Teknoloji Ders kitabından seçtikleri herhangi iki sayfa üzerinde modları belirlemeleri, modlar arasındaki ilişkileri incelemeleri ve hangi modları verilen konuyu öğrenmelerinde etkili gördüklerini yazarak belirtmeleri istenmiştir.

2) İkinci aşamada; grup olarak Fen ve Teknoloji Ders kitabından seçtikleri herhangi iki sayfa üzerinde modlar hakkında tartışmaları ve bu modları bir değerlendirme rubriği (dereceleme ölçeği) kullanarak incelemeleri istenmiştir.

3) Üçüncü aşamada ise öğrenciler bireysel olarak farklı modları kullanarak elektrik konusunda modların öğrenmeye olan etkilerini göz önünde bulundurarak bireysel olarak kendi seviyelerinde birine öğretmeyi amaçlayan mektup yazarak tamamlamışlardır.

4) Dördüncü aşamada mektup ödevini hazırlarken öğrenciler ödevlerini kendilerine verilen öz değerlendirme kriterlerine göre değerlendirmiştir.

20 çoktan seçmeli ve 5 açık uçlu sorudan oluşan test, çalışmada ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Uygulamanın kronolojik sıralaması Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1.

*Uygulamanın kronolojik sıralaması*

<b>Uygulama</b>	<b>Yer</b>	<b>Süre</b>
Ön-Test	Ders içi	Bir ders saati
Bireysel Modları Tanıma Ödevi	Ders dışı	Bir hafta
Grupla Modları Tartışma	Ders dışı/içi	Bir hafta/Bir ders
Bireysel Mektup Hazırlama	Ders dışı	İki hafta
Değerlendirme (Öz değerlendirme)	Ders dışı	Bir hafta
Son-Test	Ders dışı	Bir ders saati

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırmada ön-test ve son-test olarak kullanılan konu tabanlı fen başarı testi açıklanmaktadır.

#### 3.4.1. Ön-Test ve Son-Test

Konu tabanlı fen ve teknoloji başarı testi “elektrik” ünitesi ile ilgilidir. Ön-test ve son-test 20 çoktan seçmeli, 5 açık uçlu olmak üzere toplam 25 sorudan oluşmaktadır. Bu test araştırmacı tarafından MEB’in hazırladığı testlerden (Ortaöğretim Kurumları Sınavı [OKS], Seviye Belirleme Sınavı [SBS]), Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından hazırlanan Programme For International Student Assessment (PISA) sorularından, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri için bilimsel süreç beceri değerlendirme ölçeği sorularından ve öğrencilerin seviyelerine uygun olan test kitaplarından alınan, çalışmanın konusuna uygun soruların seçilip düzenlenmesi sonucunda hazırlanmıştır. Test sorularında modlar arası geçişin zorunlu olduğu sorular seçilmesine dikkat edilmiştir. Konulara göre ön-test, son-test sorularının dağılımı ve sorularda kullanılan mod çeşitleri Tablo 3.2, Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5’de ön test-son test soruları ise **EK 1** ve **EK 2**’de verilmiştir.

Tablo 3.2.

*6. Sınıf Konularına Göre Ön-Test ve Son-Test Soruları Dağılımı*

<b>Konular</b>	<b>Soru sayısı</b>	<b>Sorularda kullanılan mod çeşitleri</b>
Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır? -İletkenler ve Yalıtkanlar -Sıvılar Elektriği İletir mi? -Acaba Gazlar Yalıtkan mıdır?	8	Metin-Resim-Tablo
Yalıtkanlar Sizi Korusun -Elektrik Çarpması	2	Metin-Resim
İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin -Direnc Nedir? -Devre Elemanları	14	Metin-Resim-Tablo-Grafik-Matematiksel İfade

Tablo 3.3.

## 6. Sınıf Ön-Test ve Son-Test Soru Analizi

Soru	Konu	Soru Türü	Soruda Kullanılan Mod Türü
1	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
2	Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
3	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
4	Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
5	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
6	Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır	Çoktan Seçmeli	Metin-Tablo
7	Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır	Çoktan Seçmeli	Metin
8	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin
9	Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
10	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
11	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin
12	Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır	Çoktan Seçmeli	Metin
13	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim-Matematiksel ifade
14	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
15	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim-Grafik
16	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Tablo
17	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
18	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim-Grafik
19	Yalıtkanlar Sizi Korusun	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
20	Grafikler	Çoktan Seçmeli	Metin-Grafik

Tablo 3.3(*devam*)

<b>Soru</b>	<b>Konu</b>	<b>Soru Türü</b>	<b>Soruda Kullanılan Mod Türü</b>
1	Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır	Açık uçlu	Metin
2	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Açık uçlu	Metin-Resim-Matematiksel İfade
3	İletkeni Değiştir Ampulün Parlaklığı Değişsin	Açık uçlu	Metin
4	Yalıtkanlar Sizi Korusun	Açık uçlu	Metin
5	Elektrik Enerjisi Nasıl Taşınır	Açık uçlu	Metin-Tablo

Tablo 3.4.

## 7. Sınıf Konularına Göre Ön-Test ve Son-Test Soruları Dağılımı

<b>Konular</b>	<b>Soru sayısı</b>	<b>Sorularda kullanılan mod çeşitleri</b>
Elektriklenme	7	Metin-Resim
Elektrik Akımı Nedir? -Elektrik Devresinde Neler Oluyor? -Yüklerin Yolculuğu -Gerilim	13	Metin-Resim-Matematiksel ifade-Grafik-Tablo
Ampulleri Seri ve Paralel Bağlama -Seri Bağlama -Paralel Bağlama	4	Metin-Resim



Tablo 3.5.

## 7. Sınıf Ön-Test ve Son-Test Soru Analizi

Soru	Konu	Soru Türü	Soruda Kullanılan Mod Türü
1	Elektriklenme	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
2	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
3	Elektriklenme	Çoktan Seçmeli	Metin
4	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
5	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin-Tablo-Resim
6	Elektriklenme	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
7	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin- Matematiksel ifade-Resim
8	Ampulleri Seri ve Paralel Bağlama	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
9	Elektriklenme	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
10	Ampulleri Seri ve Paralel Bağlama	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
11	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim-Grafik
12	Elektriklenme	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
13	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim-Grafik
14	Ampulleri Seri ve Paralel Bağlama	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
15	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
16	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
17	Grafikler	Çoktan Seçmeli	Metin-Grafik
18	Ampulleri Seri ve Paralel Bağlama	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim
19	Elektrik Akımı	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim-Grafik-Matematiksel İfade
20	Elektriklenme	Çoktan Seçmeli	Metin-Resim

Tablo 3.5. (devam)

Soru	Konu	Soru Türü	Soruda Kullanılan Türü	Mod
1	Elektriklenme	Açık uçlu	Metin	
2	Elektrik Akımı	Açık uçlu	Metin	
3	Elektrik Akımı	Açık uçlu	Metin	
4	Elektrik Akımı	Açık uçlu	Metin	
5	Elektrik Akımı	Açık uçlu	Metin-Tablo	

### 3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada matematik ve serbest mod, grafik ve serbest mod, serbest mod grupları arasında öğrencilerin ön-test ve son-testten aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için ANOVA analizleri kullanılmıştır. Araştırma öncesi öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için ön-test verilerine Tek Yönlü Varyans Analizi (Tek Yönlü ANOVA) uygulanmıştır. İki grup arasındaki ortalama farkları değerlendirmede ortak değişken (covariance) kullanılmadığı sürece t testi ya da one Way ANOVA kullanılmasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadığından karşılaştırma metodu olarak one Way ANOVA tercih edilmiştir (Sheskin, 2004). Tek faktörlü varyans analizi, ilişkisiz iki ya da daha çok örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek için uygulanır (Büyüköztürk, 2006).

Uygulama grupları arasındaki karşılaştırmalar, çoktan seçmeli sorular toplam puanı, kavram soruları toplam puanı ve test toplam puanları üzerinden yapılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi, bütün test ve karşılaştırmalar için  $p < .05$  olarak alınmıştır.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlar yer almaktadır. Sonuçlar öncelikli olarak ön-test, son-test olarak daha sonrada sınıf seviyesine göre sınıflandırılmıştır.

#### 4.1.Ön-Test Bulguları

Araştırmada, 6. sınıf çoktan seçmeli sorular, kavram soruları ve test toplam puanlarına ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.1’de ve araştırma grupları arasındaki farkı belirlemek için bu verilere ait ANOVA analizi sonuçları ise Tablo 4.2’de verilmiştir. Sonuçlar sınıf seviyesine göre sınıflandırılmıştır.

#### 6. Sınıf Bulguları

Tablo 4.1.

*Sınıf Ön-Test Çoktan Seçmeli Soruların, Kavram Sorularının ve Toplam Puanın Gruplara Göre Dağılımı*

Gruplar	Çoktan seçmeli soruların toplam puanı			Kavram soruları toplam puanı		Ön-test toplam puanı	
	N	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
Matematik+Serbest	16	2.43	1.63	4.06	2.26	6.50	3.14
Grafik+Serbest	13	2.53	1.26	5.15	4.31	7.69	5.20
Serbest	23	3.26	1.51	7.41	5.24	10.67	5.38
<b>Toplam</b>	<b>52</b>	<b>2.82</b>	<b>1.51</b>	<b>5.81</b>	<b>4.47</b>	<b>8.64</b>	<b>5.03</b>

Tablo 4.1’deki verilere göre toplam ortalama puanlar 2.82 ile 5.81 arasında değişmektedir.

Tablo 4.2.

6. Sınıf Ön-Test Çoktan Seçmeli Sorular, Kavram Soruları, Test Toplam Sorular İçin Yapılan ANOVA Analizi Sonuçları

		Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Çoktan Seçmeli Sorular	Gruplar Arası	7.839	2	3.920	1.752	.184
	Gruplar İçi	109.603	49	2.237		
	<b>Toplam</b>	<b>117.442</b>	<b>51</b>			
Kavram Soruları	Gruplar Arası	113.559	2	56.779	3.068	.056
	Gruplar İçi	906.956	49	18.509		
	<b>Toplam</b>	<b>1020.514</b>	<b>51</b>			
Test Toplam Sorular	Gruplar Arası	180.095	2	90.047	3.973	.025
	Gruplar İçi	1110.574	49	22.665		
	<b>Toplam</b>	<b>1290.668</b>	<b>51</b>			

Tablo 4.2'deki ANOVA analizi sonuçlarına göre, araştırma grupları arasında çoktan seçmeli sorular ( $F_{(2,49)}=1.752$ ;  $p>.05$ ) ve kavram sorularında ( $F_{(2,49)}=3.068$ ;  $p>.05$ ) anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir. Araştırma grupları arasında test toplam sorularında ( $F_{(2,49)}=3.973$ ;  $p<.05$ ) anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir.

### 7. Sınıf Bulguları

Araştırmada, 7. sınıf çoktan seçmeli sorular, kavram soruları ve toplam puanlarına ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.3'de ve araştırma grupları arasındaki farkı belirlemek için bu verilere ait ANOVA analizi sonuçları ise Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.3.

7. Sınıf Ön-Test Çoktan Seçmeli Soruların, Kavram Sorularının ve Toplam Puanın Gruplara Göre Dağılımı

Gruplar	Çoktan seçmeli soruların toplam puanı			Kavram soruları toplam puanı		Ön test toplam puanı	
	N	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
Matematik+Serbest	13	2.62	1.71	10.23	2.75	12.85	3.86
Grafik+Serbest	16	3.06	1.80	9.12	4.87	12.19	6.08
Serbest	16	3.75	1.65	11.44	4.56	15.19	5.26
<b>Toplam</b>	<b>45</b>	<b>3.18</b>	<b>1.74</b>	<b>10.27</b>	<b>4.27</b>	<b>13.44</b>	<b>5.28</b>

Tablo 4.3'deki verilere göre toplam ortalama puanlar 3.18 ile 13.44 arasında değişmektedir.

Tablo 4.4.

*7. Sınıf Ön-Test Çoktan Seçmeli Sorular, Kavram Soruları, Test Toplam Soruları İçin Yapılan ANOVA Analizi Sonuçları*

		Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Çoktan Seçmeli Sorular	Gruplar Arası	9.563	2	4.782	1.606	.213
	Gruplar İçi	125.014	42	2.977		
	<b>Toplam</b>	<b>134.578</b>	<b>44</b>			
Kavram Soruları	Gruplar Arası	42.805	2	21.402	1.184	.316
	Gruplar İçi	759.495	42	18.083		
	<b>Toplam</b>	<b>802.300</b>	<b>44</b>			
Test Toplam Sorular	Gruplar Arası	78.544	2	39.272	1.434	.250
	Gruplar İçi	1150.067	42	27.383		
	<b>Toplam</b>	<b>1228.611</b>	<b>44</b>			

Tablo 4.4'deki ANOVA analizi sonuçlarına göre, araştırma grupları arasında çoktan seçmeli sorular ( $F_{(2,42)}=1.606$ ;  $p>.05$ ), kavram soruları ( $F_{(2,42)}=1.184$ ;  $p>.05$ ) ve test toplam sorularında ( $F_{(2,42)}=1.434$ ;  $p>.05$ ) anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Veri analizlerine göre matematik ve serbest, grafik ve serbest ve serbest gruplar arasında çoktan seçmeli sorular toplamında, kavram sorularının toplamında ve test toplamında  $p<.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

#### 4.2. Son-Test Bulguları

Araştırmada, 6. sınıf çoktan seçmeli sorular, kavram soruları ve toplam sorular puanlara ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.5'da ve araştırma grupları arasındaki farkı belirlemek için bu verilere ait ANOVA analizi sonuçları ise Tablo 4.6'da verilmiştir. Sonuçlar sınıf seviyesine göre sınıflandırılmıştır.

## 6.Sınıf Bulguları

Tablo 4.5.

*6.Sınıf Son-Test Çoktan Seçmeli Soruların, Kavram Sorularının ve Toplam Puanın Gruplara Göre Dağılımı*

Gruplar	N	Çoktan seçmeli soruların toplam puanı		Kavram soruları toplam puanı		Son test toplam puanı	
		Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
Matematik+Serbest	16	3.62	1.25	12.68	3.23	16.31	3.46
Grafik+Serbest	13	3.53	1.56	13.07	4.03	16.61	4.21
Serbest	23	4.00	1.83	13.69	4.57	17.69	5.44
<b>Toplam</b>	<b>52</b>	<b>3.76</b>	<b>1.59</b>	<b>13.23</b>	<b>4.01</b>	<b>17.00</b>	<b>4.57</b>

Tablo 4.5'deki verilere göre toplam ortalama puanlar 3.76 ile 17.00 arasında değişmektedir.

Tablo 4.6.

*6. Sınıf Son-Test Çoktan Seçmeli Sorular, Kavram Soruları, Test Toplam Soruları İçin Yapılan ANOVA Analizi Sonuçları*

Çoktan Seçmeli Sorular	Gruplar Arası	Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
		Gruplar İçi	2.250	2	1.125	.434
<b>Toplam</b>	<b>126.981</b>	<b>129.231</b>	<b>51</b>	<b>2.591</b>		
Kavram Soruları	Gruplar Arası	10.001	2	5.000	.302	.741
	Gruplar İçi	812.230	49	16.576		
<b>Toplam</b>	<b>822.231</b>	<b>822.231</b>	<b>51</b>			
Test Toplam Sorular	Gruplar Arası	20.616	2	10.308	.483	.620
	Gruplar İçi	1046.384	49	21.355		
<b>Toplam</b>	<b>1067.000</b>	<b>1067.000</b>	<b>51</b>			

Tablo 4.6'daki ANOVA analizi sonuçlarına göre, araştırma grupları arasında çoktan seçmeli sorular ( $F_{(2,49)}=.434$ ;  $p>.05$ ), kavram soruları ( $F_{(2,49)}=.302$ ;  $p>.05$ ) ve test toplam sorularında ( $F_{(2,49)}=.483$ ;  $p>.05$ ) anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

## 7.Sınıf Bulguları

Araştırmada, 7. sınıf çoktan seçmeli sorular, kavram soruları ve toplam sorular puanlara ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.7’de ve araştırma grupları arasındaki farkı belirlemek için bu verilere ait ANOVA analizi sonuçları ise Tablo 4.8’da verilmiştir.

Tablo 4.7.

*7. Sınıf Son-Test Çoktan Seçmeli Soruların, Kavram Sorularının ve Toplam Puanın Gruplara Göre Dağılımı*

Gruplar	Çoktan seçmeli soruların toplam puanı			Kavram soruları toplam puanı		Son test toplam puanı	
	N	Ortalama	SS	Ortalama	SS	Ortalama	SS
Matematik+Serbest	10	4.10	1.72	13.60	4.57	17.70	5.69
Grafik+Serbest	15	3.67	1.54	10.73	3.64	14.40	4.22
Serbest	8	2.00	1.60	10.88	3.56	12.88	4.82
<b>Toplam</b>	<b>33</b>	<b>3.39</b>	<b>1.76</b>	<b>11.64</b>	<b>4.02</b>	<b>15.03</b>	<b>5.06</b>

Tablo 4.8’deki verilere göre toplam ortalama puanlar 3.39 ile 15.03 arasında değişmektedir.

Tablo 4.8.

*7. Sınıf Son-Test Çoktan Seçmeli Sorular, Kavram Soruları, Test Toplam Soruları İçin Yapılan ANOVA Analizi Sonuçları*

		Kareler Toplamı	SD	Kareler Ortalaması	F	p
Çoktan Seçmeli Sorular	Gruplar Arası	21.645	2	10.823	4.150	.026
	Gruplar İçi	78.233	30	2.608		
	<b>Toplam</b>	<b>99.879</b>	<b>32</b>			
Kavram Soruları	Gruplar Arası	55.428	2	27.714	1.793	.184
	Gruplar İçi	463.708	30	15.457		
	<b>Toplam</b>	<b>519.136</b>	<b>32</b>			
Test Toplam Sorular	Gruplar Arası	114.395	2	57.197	2.434	.105
	Gruplar İçi	705.075	30	23.502		
	<b>Toplam</b>	<b>819.470</b>	<b>32</b>			

Tablo 4.8'deki ANOVA analizi sonuçlarına göre, araştırma grupları arasında çoktan seçmeli sorularda ( $F_{(2,30)}=4.150$ ;  $p<.05$ ) anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Araştırma grupları arasında kavram soruları ( $F_{(2,30)}=1.793$ ;  $p>.05$ ) ve test toplam sorularında ( $F_{(2,30)}=2.434$ ;  $p>.05$ ) anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Veri analizlerine göre matematik ve serbest, grafik ve serbest ve serbest gruplar arasında kavram sorularının toplamında ( $F_{(2,30)}=1.793$ ;  $p>.05$ ) ve test toplamında ( $F_{(2,30)}=2.434$ ;  $p>.05$ ),  $p<.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Araştırma grupları arasında çoktan seçmeli sorular toplamında anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ( $F_{(2,30)}=4.150$ ;  $p<.05$ ).



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri içinde modsal betimlemelerin kombinasyonunun öğrenmeye etkisini araştırmaktır. Bu çalışma ile öğrenciler bilimdeki kavramlar hakkında bildiklerini farklı modlar (yazı, resim, grafik, formül, vb.) kullanarak başkaları ile nasıl paylaşabileceğini, söz konusu modları karşısındakinin kavramları anlayabilmesi için nasıl etkili olarak bir araya getireceğini, hangi modun kullanılması gerektiğini belirleyen faktörleri öğretmek amaçlanmaktadır. Bu araştırmanın temel problemi, ilköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde elektrik ünitesinde öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde modsal betimlemeleri kullanarak öğrencilerin alan bilgilerinin geliştirilmesini sağlamak ve öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın araştırma problemi, farklı modları kullanarak mektup yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrencilerin son test performansları arasında bir farklılığın olup olmamasıdır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma zayıf deneysel bir araştırma olup ön-test, son-test uygulanarak nicel veriler toplanmış ve bunların istatistiksel analizi yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında yazma aktivitesini gerçekleştiren öğrencilerin yaptıkları yazma çalışmalarıyla öğrenmelerine katkı sağlanacağı göz önüne alınarak, hangi uygulamanın daha fazla katkı sağladığı araştırılmıştır. Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin fen sınıflarında kullanılmasıyla ilgili çalışmaların ve araştırmaların gerçekleştirilmesi son 10 yıldan bu yana büyük bir ivme kazanmıştır (Günel vd., 2007). Bu çalışmalar sonucunda öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin öğrenmeye farklı katkılar sağladığı, yazma aktivitelerinin öğrencilerin iletişim becerilerini geliştirdiği pek çok çalışmada belirlenmiştir (Günel vd., 2009; Hohenshell vd., 2004; Tynjala, 1998). Çalışma, elektrik ünitesinde, bir ilköğretim okulunda Fen ve Teknoloji Dersini alan ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencileri, öğrenme amaçlı yazma ve modsal betimleme yöntemleri ile sınırlıdır. Bulgular ve yorumlar yapılan istatistiksel tekniklerle sınırlıdır.

Rivard ve Straw (2000) fende öğrenme üzerine konuşma ve yazmanın rolünü araştırmışlardır. Günel (2009) bilişsel yazma süreci ve onun sınıflarda kullanımıyla

ilgili yaptığı çalışmasında, yazmanın dil bilimi, psikoloji ve okuryazarlık alanlarındaki çoğu araştırmacı tarafından öğrenmenin mekanizması olarak görüldüğünü belirlemiştir. Prain ve Waldrip (2006) çalışmalarında fen konularında çoklu modsal betimleme ile bağlantı kurarken öğretmen ve öğrencilerden oluşan bir grubun uygulama ve inançlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada sistematik olarak modları kullanmanın öğrenmeye etkisi araştırılmıştır.

Bu çalışmada bulunan sonuçlar literatürde Hand ve Günel'in yüksek öğrenimde yaptığı çalışmayla paralellik göstermektedir (Hand ve Günel baskıda). Modlarla ilgili var olan birçok çalışmanın yanında bu çalışmada modların kritik kombinasyonunun yönlendirilmiş grupların başarısındaki etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın bulguları doğrultusunda bazı öneriler yapılabilir. Öncelikle yapılan çalışmada öğrenme amaçlı yazma aktivitesi olarak mektubun seçilmesi bu uygulamanın sadece mektup hazırlamaya uygun olduğunu göstermez. Öğrenme amaçlı yazma ile ilgili bu çalışmadakinden farklı yazma aktivitelerinin (günlük, özet, şiir, poster, hikaye vb.) öğrenci başarısı üzerine etkisinin belirlenmesine yönelik araştırmalar yapılabilir. Başka çalışmalar ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencileri haricinde ilköğretim 8. sınıf ile lise düzeyindeki öğrencilerle yapılabilir. Bu çalışmaya benzer çalışmalar Fen ve Teknoloji Dersinden başka derslerle ilgili gerçekleştirilebilir. Bu çalışmada yazma aktivitesi gerçekleştirilirken öğrenciler kendi sınıf seviyelerindeki öğrencilere yazmalarını gerçekleştirmişlerdir. Benzer çalışmalar daha alt sınıftaki öğrencilere yazma aktivitesi yapılarak gerçekleştirilebilir. Bu çalışmada öğrenciler çoklu modsal betimlemeleri öğrenme amaçlı bir yazma aktivitesinde kullanmadan önce modları tanıma sürecinden (çalışmanın 1. ve 2. aşaması) geçmiştir. Gelecekte çoklu modsal betimlemeleri öğrenme amaçlı bir yazma aktivitesinde kullanma uygulaması modları tanıma sürecini yaşayan ve yaşamayan gruplar üzerinde uygulanarak aralarındaki fark araştırılabilir. Çalışmada modlar arasında transferin gerçekleştiği (resimden metine, grafikten matematiksel ifadeye vb) soruların kullanılmasına özen gösterilmiş fakat öğrencilerin bu transferi nasıl gerçekleştirdikleri değerlendirilmemiştir. Gelecek araştırmalarda öğrencilerin gerçekleştirmiş oldukları transfer değerlendirilebilir.

## KAYNAKÇA

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*, 183-198.
- Ainsworth, S. and Van Labeke N. (2004). Multiple forms of dynamic representation. *Learning and Instruction, 14*, 241–255.
- Airey, J. and Linder C. (2006). Necessary conditions for learning? Modes of representation and the disciplinary discourse of university science. University of Maastricht. <http://www2.hik.se/dokument/humsam/engelska/jaresearch/multimod.pdf>
- Airey, J. and Linder C. (2009). A disciplinary discourse perspective on university science learning: Achieving fluency in a critical constellation of modes. *Journal of Research in Science Teaching, 46*(1), 27-49.
- Alvermann, D. (2004). Multiliteracies and self questioning in the service of science learning. In E. W. Saul (Ed.), *Crossing borders in literacy and science instruction*, 226-238, Newark: International Reading Association.
- Bauer H. H. (1992). *Scientific Literacy and the Myth of the Scientific Method*. University of Illinois Press, Urbana and Chicago.
- Beilfuss, M., Hagevik, R. and Dickerson, D. (2006). Literature review: Multiple representations in science education. As part of the paper set, Use of Multiple Representations in Science Education. Paper presented at the National Association of Research in Science Teaching, San Francisco, CA.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Colins, A. (1998). National Science Education Standards: A Political Document. *Journal of Research in Science Teaching, 35*(7), 711-727.
- Çepni, S. Bacanak, A. ve Küçük, M. (2003). Fen eğitiminin amaçlarında değişen değerler: *Fen Teknoloji-Toplum Değerler Eğitimi Dergisi, 1*(4), 7-29.
- DeBoer G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching, 37*(6), 582-601.
- Driver, R. and Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education, 13*, 105-122,

- Ellis, R., Taylor, C. and Drury, H. (2005). Evaluating writing instruction through an investigation of students' experiences of learning through writing. *Instructional Science*, 33, 49-71
- Emig, J. (1977). Writing as a mode of learning. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.
- Gee, J. P. (2004). Language in the science classroom: Academic social languages as the heart of school based literacy. In W. Saul (Ed.), *Border Crossing: Essays on Literacy and Science*. Newark, DE: International Reading Association.
- Gonzalez F., Prain V and Waldrip B. (2003). Using multi-modal representations of concepts in learning science.
- Günel, M., Hand, B., and Gündüz, Ş. (2006). Comparing student understanding of quantum physics when embedding multimodal representations into two different writing formats: Presentation format versus summary report format. *International Journal of Science Education*, 90, 1092– 1112.
- Günel, M., Hand, B. and Prain, V. (2007). Writing for learning in science: A secondary analysis of six studies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 615–637.
- Günel, M., Hand, B. and Mc Dermott, M., (2009). Writing for different audiences: Effects on high-school students' conceptual understanding of biology. *Learning and Instruction*. 1-18
- Günel, M., Uzoğlu, M. ve Büyükkasap, E. (2009). Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin kullanımının ilköğretim seviyesinde kuvvet konusunu öğrenmeye etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1) 379-399.
- Günel, M. (2009). Bilişsel süreç ve ilköğretim bilim eğitiminde öğrenme aracı olarak yazma. *Elementary Education Online*, 8(1), 200-211
- Hand, B., Prain V., Lawrence C. and Yore D. L. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10) ,1021-1035.
- Hand B. M., Alvermann D. E., Gee J., Guzzetti B. J., Norris S. P., Phillips L. M., Prain, V., Yore L. D. (2003). Message from the “Island Group”: What is literacy in science literacy? *Journal of Research in Science Teaching*, 40(7), 607-615.

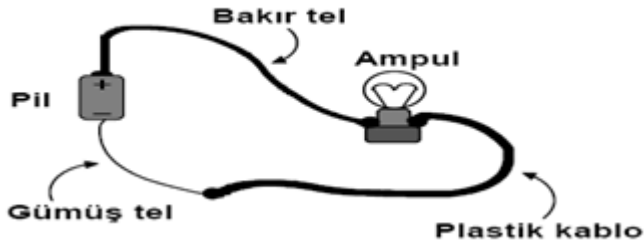
- Hand, B., Hohenshell, L. and Prain, V., (2006). Examining the effect of multiple writing tasks on year 10 biology students' understandings of cell and molecular biology concepts. *Instruction Science*
- Hand, B., Yang, O.E.M. and Bruxvoort, C. (2007). Using writing-to-learn science strategies to improve year 11 students' understandings of stoichiometry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 125-143.
- Hand, B. and Gunel, M. (in press). Embedding multi modal representations into writing-to-learn activities: Effects on college students' understanding of physics. *Learning and Instruction*.
- Hohenshell, L., Hand; B. and Staker, J. (2004). Promoting Conceptual Understanding of biotechnology: Writing to a younger audience. *The American Biology Teacher*, 66(5) 333-338.
- Kieft, M., Rijlaarsdam, G. and Bergh, H.B. (2006). Writing as a learning tool: Testing the role of students' writing strategies. *European Journal of Psychology of Education*, 11(1), 17-34
- Klein. D. P. (1999). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11(3), 203- 270.
- Laugksch R. C. (2000). Scientific Literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84, 71-94.
- Lemke, J. (1998). Multiplying Meaning: Visual and verbal semiotics in scientific text. in J. R. Martin and R. Veel (Eds.), *Reading Science*, 87-113, London: Routledge.
- Mason, L. and Boscolo, P. (2000). Writing and conceptual change. What changes? *Instructional Science*, 28(3), 199 –226.
- Norris, S. P. and Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224– 240.
- National Research Council [NRC] (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. and Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211–227.

- Prain, V. and Hand, B. (1996). Writing for learning in the junior secondary science classroom: issues arising from a case study. *International Journal of Science Education*, 18(1), 117-128.
- Prain, V. and Hand B. (1999). Students perceptions of writing for learning in secondary school science. *Science Education*, 83, 151-162.
- Prain, V. and Waldrip B. (2006). An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1843-1866.
- Rivard, L. P. and Straw, S.B. (2000). The effect of talk and writing on learning science: An exploratory study. *Science Education*, 84, 566-593.
- Schnotz, W. and Lowe R. (2003). External and internal representations in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 13, 117-123.
- Sheskin, D. (2004). Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures (3rd ed.). Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC.
- Turgut H. (2007). Scientific literacy for all. Ankara Üniversitesi, *Journal of Educational Sciences*, 40(2), 233-256.
- Tynjala, P. (1998). Writing as a tool for constructive learning: Students' learning experiences during an experiment. *Higher Education*, 36, 209-230.
- Tytler, R., Prain V. and Peterson S. (2007). Representational issues in students learning about evaporation. *Research in Science Education*, 37, 313-331.
- Yore, D. L., Bisanz L. G. and Hand, M. B. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science and Education*, 25(6), 689-725.
- Yore, D. L., Hand M. B. and Prain V. (2002). Scientists as writers. *Science Education*, 672-692.
- Yüksek Öğretim Kurumu [YÖK]/Dünya Bankası (1997). İlköğretim Fen Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

## EKLER

### EK 1. 6. SINIF ÖN-TEST ve SON-TEST

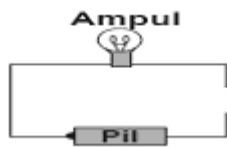
1)



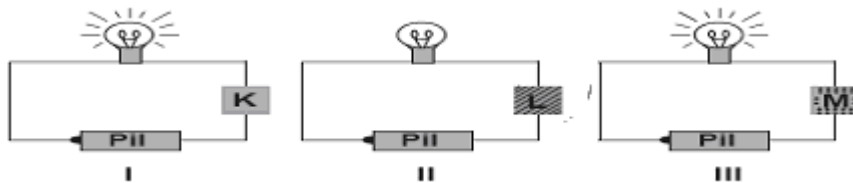
Yukarıdaki devrede ampulün ışık vermesi için aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Gümüş tel yerine bakır tel kullanılmalı.
- B) Bakır tel yerine plastik kablo kullanılmalı.
- C) Plastik kablo yerine gümüş tel kullanılmalı.
- D) Gümüş tel devreden çıkarılmalı.

2)



Şekildeki devreyi I, II, III'teki gibi K, L ve M cisimleriyle tamamladığımızda ampulün I ve III'te ışık verdiğini, II'de ise ışık vermediğini görüyoruz.



Buna göre, K, L ve M'nin iletkenlik – yalıtkanlık durumları aşağıdakilerin hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	<u>İletken</u>	<u>Yalıtkan</u>
A)	K – M	L
B)	L	K - M
C)	K	L - M
D)	L – M	K

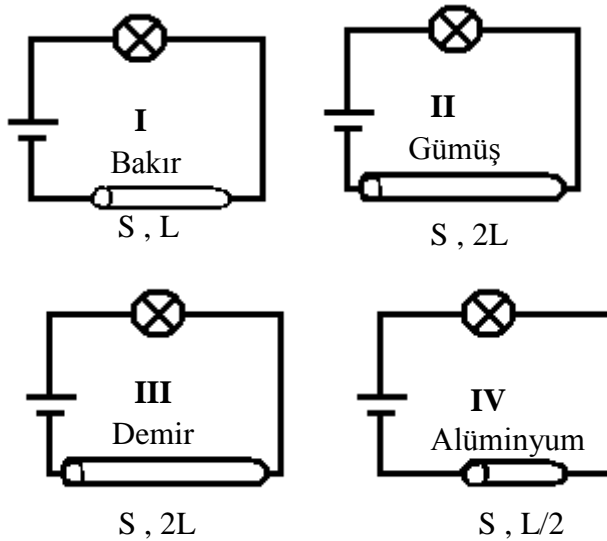
3)



Ali, şekildeki elektrik devresinde ampulün parlaklığını artırmak istiyor. Bunu gerçekleştirebilmek için aşağıdakilerden hangisini yapmalıdır?

- A) Ampulü pilin hemen yanına bağlamalıdır.
- B) Bakır tel yerine aynı uzunluk ve kalınlıkta gümüş tel kullanılmalıdır.
- C) Uzunluğu aynı, daha ince bakır tel kullanılmalıdır.
- D) Kalınlığı aynı, daha uzun bakır tel kullanılmalıdır.

4)



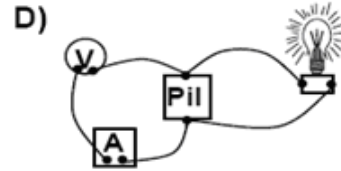
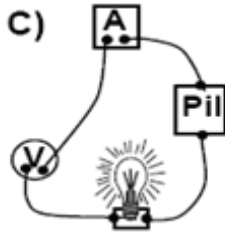
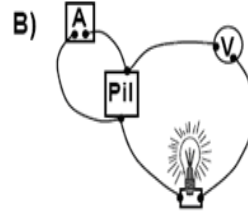
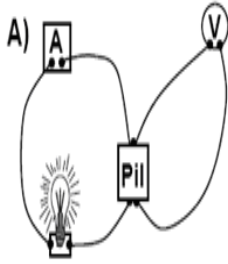


Fatma özdeş ampuller ve özdeş piller kullanarak şekildeki devreleri kuruyor.

Fatma yapacağı deneyde “bir iletkenin direncinin iletkenin cinsine bağlı olduğunu” kanıtlamak istediğine göre yukarıdaki devrelerden hangi ikisini birlikte kullanmalıdır?

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

5) Aşağıdaki devrelerin hangisinde ampermetre ve voltmetrenin bağlantıları doğru gösterilmiştir?



6)Şule aşağıdaki tabloda iletken ve yalıtkan maddeleri sınıflandırmıştır.

İLETKEN	YALITKAN
Hava	Plastik köpük
Limonlu su	Şekerli su
İnsan vücudu	Gümüş bardak

Şule bu sınıflandırma sırasında yanlışlık yapmıştır.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangi ikisinin yerini değiştirirse sınıflandırma doğru olur?**

- A) İnsan vücudu-Plastik köpük
- B) Hava- Gümüş bardak
- C) Limonlu su- Şekerli su
- D) İnsan vücudu- Gümüş bardak

7) Aşağıdakilerden hangisi pillere özgü özelliklerden **değildir**?

- A) Piller genellikle kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çevirir.
- B) Kuru piller ile sıvı pillerin çalışma prensipleri aynıdır.
- C) Hareket enerjisini elektrik enerjisine çevirir.
- D) Akümülatörler tekrar doldurulabilen pillerdir.

8) Aşağıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- I. Reosta ile akım şiddeti ayarlanabilir.
- II. Ampermetre ile akım şiddeti ölçülür.
- III. Voltmetre ile gerilim ölçülür.

A) Yalnız I

B) I - II

C) II - III

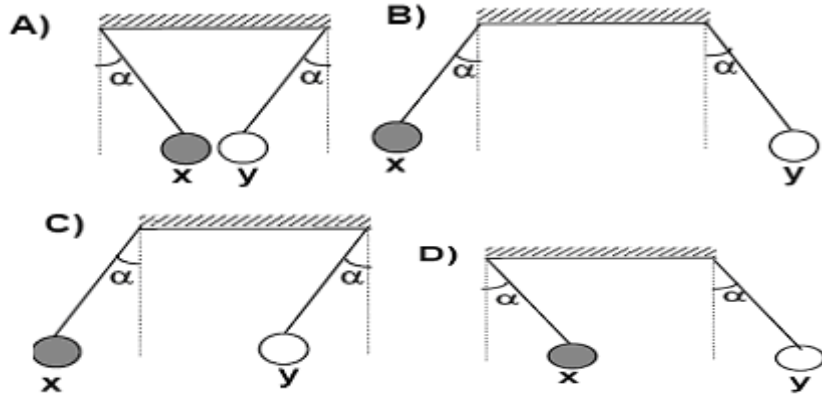
D) I – II - III

9)

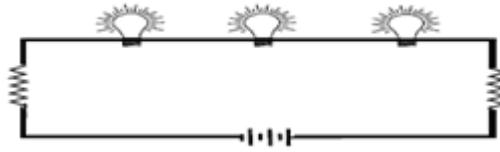


Özdeş ve yüklü x, y cisimleri yalıtkan bir zeminde şekildeki gibi birbirlerini çekerek dengede kalıyorlar.

Buna göre, özdeş ve yüklü x, y cisimleri yalıtkan iplerle asılsaydı hangisindeki durum oluşurdu?



10)



Şekildeki devreden geçen akım şiddetini artırmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Dirençler lambaların arasına bağlanmalı
- B) Lambalar ile dirençler birbirine paralel bağlanmalı
- C) Lambalar üretece daha yakın yere bağlanmalı
- D) Devreye bir lamba daha, seri olarak bağlanmalı

- 11) I. İletkenin kesitine  
 II. İletkenin şekline  
 III. İletkenin uzunluğuna  
 IV. İletkenin cinsine

Bir iletkenin direnci, yukarıdaki özelliklerden hangilerine bağlıdır?

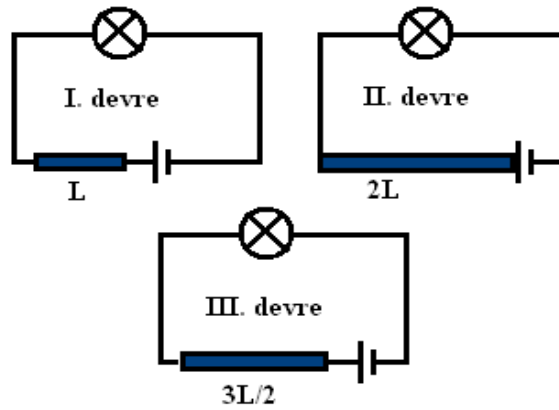
- A) I, II, III      B) II, III, IV      C) I, III, IV      D) I, II, III, IV

12) Aşağıda elektrik çarpmalarına karşı yapılması gerekenler kartlara yazılmıştır.

**Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlış bir ifade olur?**

- A) Islak zeminler üzerinde elektrikli ev aletleri kullanmayın!
- B) Islak elle elektrikli aletlere dokunmayın!
- C) Elektrik prizlerine iletken maddeleri sokmayın!
- D) Elektrikli aletlerin tamirinde sadece metal kullanın!

13)

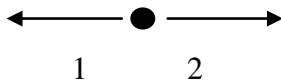


Özdeş ampul ve pillerden oluşturulan yukarıdaki elektrik devrelerinde kesitleri ve cinsleri aynı olan tellerin uzunlukları birbirinden farklıdır.

**Buna göre, ampullerin parlaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $II < I < III$
- B)  $II < III < I$
- C)  $III < II < I$
- D)  $I < III < II$

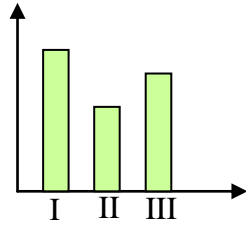
14)



**Yukarıdaki elektrik devresi ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

- A) Ok 1 yönünde hareket ederse, direnç azalır.  
 B) Ok 2 yönünde hareket ederse, ampulün parlaklığı artar.  
 C) Ok 1 yönünde hareket ederse, ampulün parlaklığı artar.  
 D) Ok 2 yönünde hareket ederse, direnç artar.

15)



Erdem I, II ve III numaralı iletken cisimlerin dirençlerini direnç ölçer ile ölçüp grafiğini yukarıdaki gibi çiziyor.

**Bu iletken telleri yandaki devrede KL uçlarına sırasıyla dokundurduğunda lambanın parlaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibi olur?**

- A)  $I > II > III$       B)  $II > III > I$       C)  $I > III > II$       D)  $II > I > III$

16)

Sembol	Devre elemanı
	Reosta
	Ampermetre
	İletken tel
	Ampul

Yukarıdaki tabloda verilen devre elemanlarından hangisinin sembolünün gösterimi karşısına doğru yazılmıştır?

- A) Ampermetre                      B) Ampul                      C) Reosta                      D) İletken tel

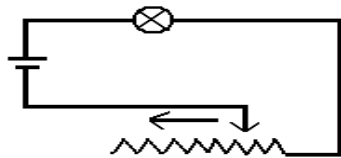
17) Aşağıdaki resme dikkatlice bakınız.



Aşağıdaki açıklamalardan hangisi B lambası yanmaz iken A lambasının yandığı durumu en iyi açıklar?

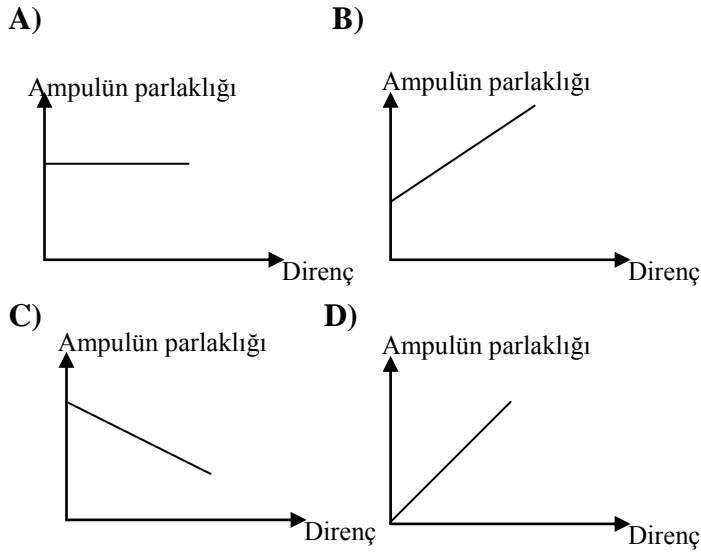
- A) B lambasının telleri pile bağlı değildir.  
 B) B lambası, A lambasından daha eskidir.  
 C) Çivi elektrik akımını iletirken pastel boya iletmemektedir.  
 D) Elektrik akımı B lambasında ters yönde akar.

18)

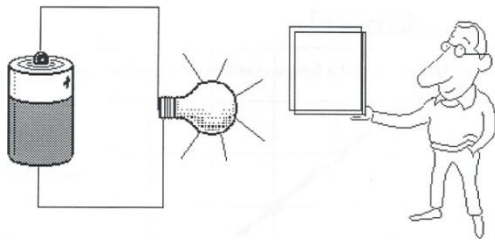


Bir elektrik devresinde reosta direncin artmasını ya da azalmasını sağlayan devre elemanıdır.

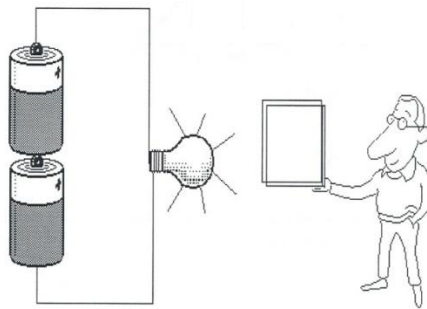
Buna göre, yukarıdaki devrede reostanın sürgüsü ok yönünde hareket ettirildiğinde ampulün parlaklığı ile direnç arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



19) Buğra bir el feneri pilinin parlaklığını test etmek istedi. Lambayı yakmak için bir pil kullandı. Lambanın önüne kâğıtlar koydu ve her seferinde 1 tane ekleyerek ışık hiç geçmeye kadar kâğıt eklemeye devam etti. Bir pil kullandığında ışığın geçmemesi için 5 kâğıda ihtiyaç duydu.



Aynı deneyi 2 pil kullanarak tekrarladı.

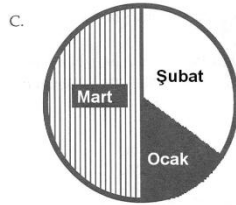
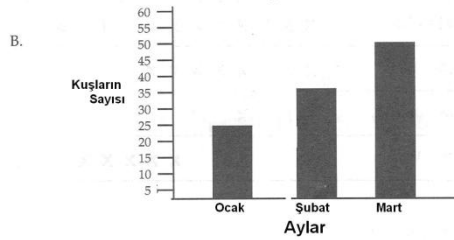


Buğra'nın ikinci deneyde ışığın geçmemesi için kaç kâğıt kullanması gerektiğini tahmin ediniz?

- A) 9      B) 6      C) 5      D) 2

20) Aşağıdakilerden hangisi Ocak, Şubat ve Mart ayları boyunca kuş yemliğinde görülen kuş sayısını rapor etmenin en iyi yoludur?

- A) Ocak- 25 kuş  
Şubat- 36 kuş  
Mart- 50 kuş

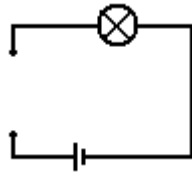


D) Bazı kuşlar Ocak ayında, bazıları Şubat ayında, en fazla kuş da Mart ayında görülmüştür.

1) 6. sınıfta okumakta olan Merve, okul çıkışı eve geldiğinde kardeşinin oyuncaklarını dağıttığını görür ve annesine yardım etmeye karar verir. Bu yardım sırasında o gün okulda işledikleri yaşamımızdaki elektrik konusunu göz önüne alarak oyuncakları iletken ve yalıtkanlar olmak üzere ayırmaya çalışır. Merve' nin odada bulunan demir bilye, lastik top, porselen balık, tahta kukla ve metal robot oyuncaklarını bir tablo halinde iletken ve yalıtkan olarak doğru bir şekilde nasıl ayıracağını yazınız.



2)



Yandaki elektrik devresinde boş bırakılan yere direnç büyüklüklerinin sıralaması aşağıdaki gibi olan eşit uzunluktaki maddelerden her biri sırası ile getirilirse her bir durumda lamba parlaklıklarının değişim grafiğini çiziniz.

(Gümüş < Bakır < Alüminyum < Tungsten)

3) Çevrendeki kişiler seni bir elektrik uzmanı olarak görmekte dirler. Ampulün nasıl ışık verdiğini çevrendeki bu kişilere nasıl anlattır s n?

4) Ali telefonla polisi aradı ve evdeki çocuğun kaza sonucu elektriğe çarpıldığını söyledi. Polis eve geldiğinde çocuk elektrik prizinin yakınında, yerde yatıyordu. Elinde tornavida, ayağında ise terlikler vardı. Polis etrafına baktığında, çocuğun yanında metal bir şey göremedi ve sordu;

Polis: Evde başka kimse var mı?

Ali: Hayır.

Polis: O zaman bu adamı tutuklayın!

Polis adamın katil olduğunu nasıl anladı?

5) Parçayı okuyunuz ve ilgili soruları yanıtlayınız.

## GIYSİLERLE İLGİLİ BİR YAZI

Bir grup İngiliz bilim adamı, konuşma engelli çocuklara ‘konuşma’ gücü verecek ‘akıllı’ giysiler üretiyor. Benzeri olmayan bir elektro tekstil ürününden yapılan ve ses üreten bir aygıtla bağlanmış yekek giyen çocuklar, dokunmaya duyarlı kumaşa hafifçe vurarak konuşmalarının başkaları tarafından anlaşılabilir duruma gelmesini sağlamaktadırlar.

Bu kumaş, normal kumaş ve içine kusursuz bir şekilde yerleştirilmiş karbon iplikçikler sayesinde elektriği iletebilen bir fileden yapılmıştır. Kumaş üzerine basınç uygulandığında, iletken iplikçiklerden geçen sinyaller değiştirilir ve bir bilgisayar devresi kumaşa nerede dokunulduğunu belirler. Daha sonra, bu devre kendisine bağlı olan ve iki kibrit kutusundan daha büyük olmayan bir elektronik aracın tetiklemektedir.

Bilim adamlarından birisi şöyle söylemektedir: “İşin en çarpıcı kısmı, kumaşı nasıl dokuduğumuz ve sinyalleri onun içinden nasıl gönderdiğimizdir - onu normal bir kumaşta var olan dokunuş şekli içerisine, kimsenin göremeyeceği şekilde yerleştirebiliriz.”

Bu kumaş, zarar görmeksizin yıkanabilir, nesnelerin etrafına sarılabilir ya da sıkılıp top durumuna getirilebilir. Bilim adamları, onun toptan üretiminin ucuz olacağını da ileri sürmektedirler.

**A) Makalede ileri sürülen aşağıdaki savlar, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?**

Her biri için “Evet” ya da “Hayır’ı” daire içine alınız.

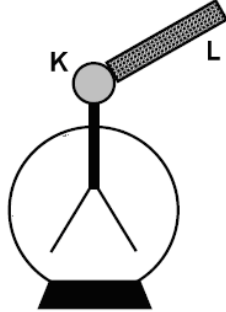
Kumaş	Sav, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?
zarar görmeden yıkanabilir.	Evet / Hayır
zarar görmeden nesnelerin etrafına sarılabilir.	Evet / Hayır
zarar görmeden sıkılıp top biçimine getirilebilir.	Evet / Hayır
toptan üretimi ucuzdur.	Evet / Hayır

**B)** Aşağıdaki laboratuvar araçlarından hangisi kumaşın elektriği ilettiğini deneyebilmemiz için gereken araçlar arasında yer alabilir?

- A) Voltmetre
- B) Işık kutusu**
- C) Mikrometre
- D) Ses ölçer

**EK 2. 7. SINIF ÖN-TEST ve SON-TEST**

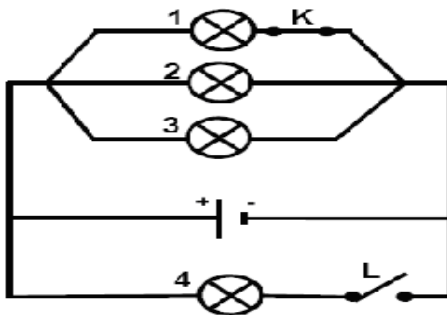
1)



Cem, yaprakları biraz açık bulunan K elektroskobunun topuzuna L cismini şekildeki gibi dokundurduğunda K'nın yapraklarının önce kapanıp sonra tekrar açıldığını gözlemliyor. Buna göre K ve L'nin birbirine dokundurulmadan önceki yük durumları hangisindeki gibi olabilir?

	<u>K</u>	<u>L</u>
A)	Nötr	-
B)	-	+
C)	-	-
D)	+	+

2) Numaralandırılmış özdeş ampullerle kurulu şekildeki devrede K anahtarı açılıp L anahtarı kapatıldığında aşağıdaki durumlardan hangisi gerçekleşir?



- A) 2 ve 3 nolu ampullerin parlaklığı aynı kalır.
- B) Ana koldan geçen akım artar.
- C) 1 nolu ampulün parlaklığı artar.
- D) Devrenin eşdeğer direnci artar.

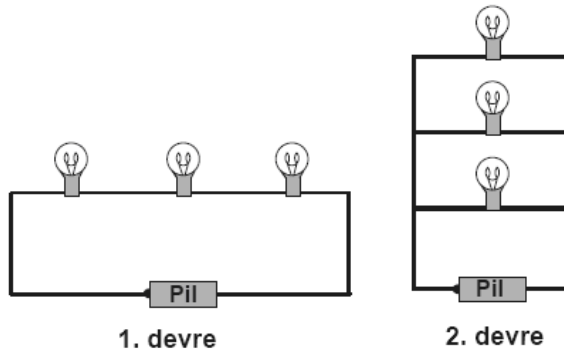
- 3) K, L ve M cisimlerinden M'nin nötr olduğu biliniyor, K ve L'nin yük durumları ise bilinmiyor. K, L'ye dokundurulup ayrıldığında K ve L'nin birbirine itme – çekme kuvveti uygulamadıkları görülüyor. K, L'ye dokundurulmadan önce M'ye dokundurulup ayrıldığında ise K ve M'nin birbirini ittikleri görülüyor.

Buna göre, K ve L'nin **ilk** yük durumlarıyla ilgili aşağıda verilenlerden hangileri doğru olabilir?

- I. K ve L nötrdür.
- II. K ve L pozitif yüklüdür.
- III. K pozitif, L negatif yüklüdür.

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

- 4) Öğretmen; Gül, Tuğba ve İlker'den tahtaya çizdiği 1. ve 2. devreleri oluşturacakları bir deney düzeneği kurmalarını istiyor.



Deney öncesinde öğrenciler aşağıdaki tahminlerde bulunuyorlar.

**Gül** : 2. devredeki ampuller 1. devredekilere göre daha uzun süre ışık veririler.

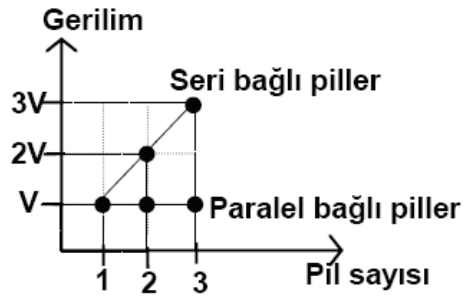
**Tuğba** : 2. devredeki ampuller 1. devredekilere göre daha parlak ışık veririler.

**İlker** : Ampullerin 1. veya 2. devredeki gibi bağlanması ışık verme sürelerini değiştirmez.

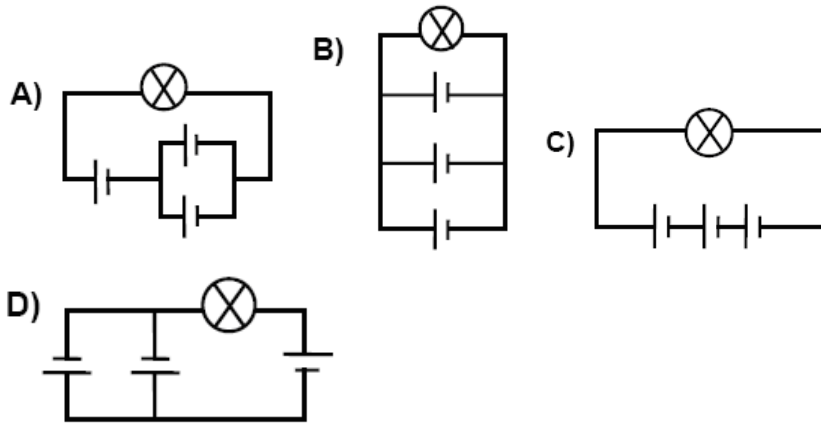
**Devredeki pil, iletken tel ve ampuller özdeş olduğuna göre, deney sonucunda hangi öğrencilerin tahmini doğru çıkacaktır?**

- A) Yalnız Gül                      B) Yalnız Tuğba                      C) Gül ve Tuğba                      D) Tuğba ve İlker

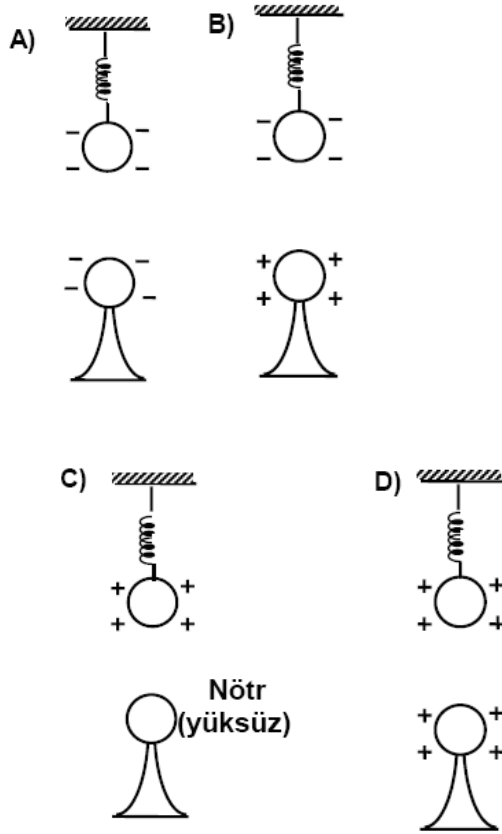
5)



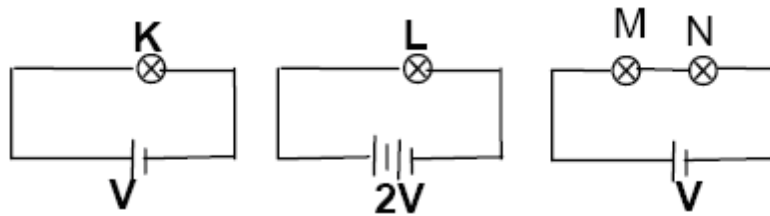
Şekilde, paralel ve seri bağlı piller için pil sayısı – gerilim grafiği verilmiştir. Buna göre bir lamba ve özdeş üç pille kurulan aşağıdaki devrelerden hangisindeki lamba diğerlerinden **daha parlak** yanar?



6) Birbirine aynı uzaklıkta özdeş küre ve yaylardan yapılmış aşağıdaki sistemlerden hangisinde yayın uzamasının **en fazla** olması beklenir?



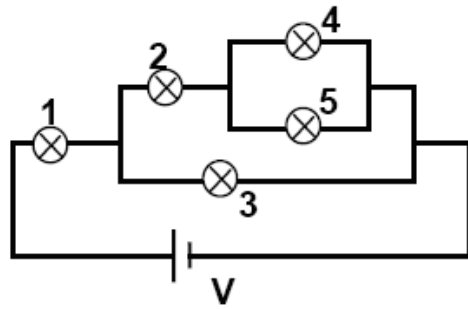
7) Özdeş ampul ve piller kullanılarak şekildeki devreler oluşturuluyor. Ampullerin parlaklığının  $L > K > M = N$  şeklinde olduğu gözleniyor.



Bu gözleme dayanarak aşağıdaki genellemelerden hangisi **yapılamaz**?

- A) Akım şiddeti gerilime bağlı olarak artar.
- B) Ampulün parlaklığı pil sayısına bağlıdır.
- C) Ampul devrede direnç oluşturur.
- D) Gerilim arttıkça, direnç artar.

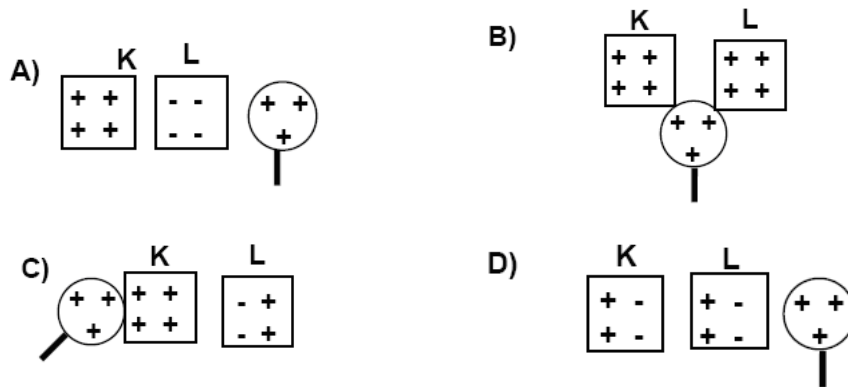
8)



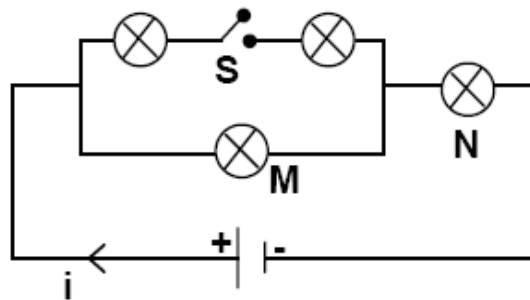
Şekilde verilen elektrik devresindeki eşdeğer ampullerden **en az** ışık veren iki ampul hangileridir?

- A) 1 ve 3      B) 2 ve 3      C) 3 ve 4      D) 4 ve 5

9) Başlangıçta (+) yüklü iletken küre ile yüksüz K ve L iletken levhalarının aşağıdaki hangi düzenlenişlerinde yük dağılımları **yanlış** verilmiştir?



10) Ampullerin parlaklığı, üzerinden geçen akım şiddeti ile doğru orantılıdır.

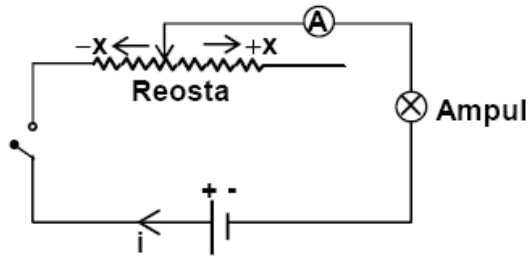




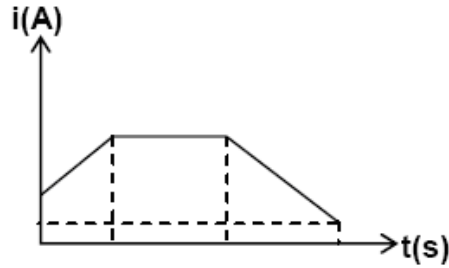
Ampullerin özdeş olduğu yukarıdaki devrede, S anahtarı kapatılırsa M ve N ampullerinin parlaklığında önceki duruma göre nasıl bir değişme olur?

	<u>M Ampülü</u>	<u>N Ampülü</u>
A)	Artar	Azalı
B)	Değişmez	Artar
C)	Azalı	Değişmez
D)	Azalı	Artar

11)

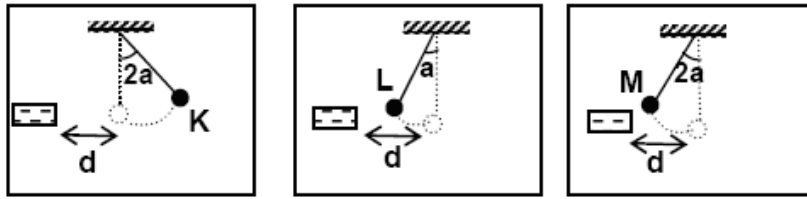


Verilen elektrik devresinde aşağıdaki grafiğin elde edilebilmesi için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır?



- A) Anahtar kapatılıp, reosta + x yönünde hareket ettirilip, bir süre beklenip, reosta - x yönünde hareket ettirilmelidir.
- B) Anahtar kapatılıp, reosta - x yönünde hareket ettirilip, bir süre beklenip, reosta + x yönünde hareket ettirilmelidir.
- C) Anahtar kapatılıp, reosta önce - x sonra + x yönünde hareket ettirilmelidir.
- D) Anahtar kapatılıp, reosta - x ve + x yönünde sürekli hareket ettirilmelidir.

12)

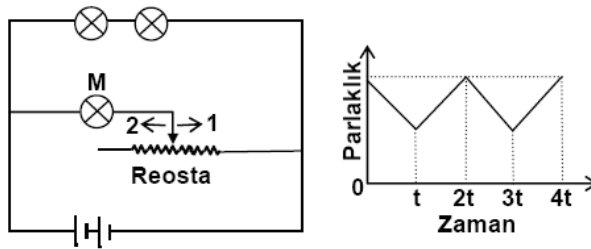


Yalıtkan ipe bağlı ve eşit kütleli olan K, L ve M cisimlerine (-) yüklü çubuk  $d$  kadar yaklaştırıldığında cisimler şekillerdeki gibi denge konumlarına ulaşmaktadır.

Buna göre aşağıdaki ifadelerden hangisi **kesinlikle yanlıştır**?

- A) L ile M aynı miktarda yükle yüklüdür.
- B) Çubuk ile L zıt yükle yüklüdür.
- C) M cismi (+) yüklüdür.
- D) K cismi (-) yüklüdür.

13)



Özdeş piller, ampuller ve reostadan oluşan elektrik devresinde M ampulüne ait parlaklık-zaman grafiği şekildeki gibi çizilmektedir.

Buna göre reosta sürgüsü için aşağıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri **yanlıştır**?

- I.  $0 - t$  aralığında 2 yönünde çekilmiştir.
- II.  $t - 2t$  aralığında 1 yönünde çekilmiştir
- III.  $3t - 4t$  aralığında 2 yönünde çekilmiştir.

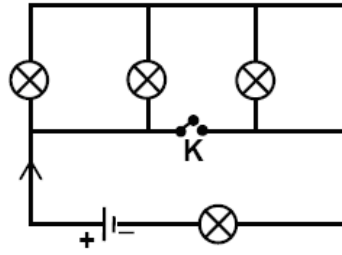
A) II ve III

B) I ve II

C) Yalnız III

D) Yalnız I

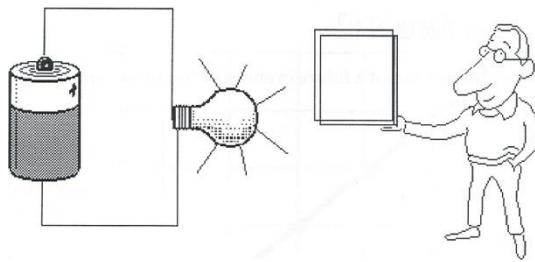
14)



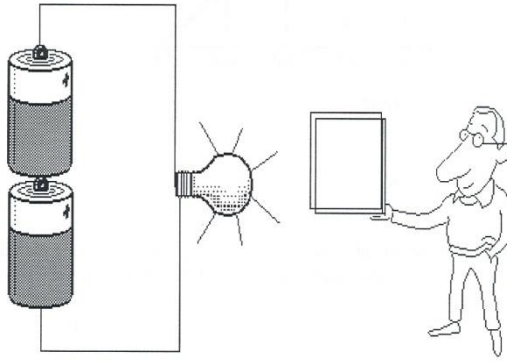
Bir elektrik devresinde akım en küçük dirençli yolu izler. Buna göre şekildeki devrede K anahtarının açık ve kapalı olması durumlarında, devrede ışık veren ampul sayısı hangi seçenekte doğru verilmiştir?

	<u>K anahtarı açıkken</u>	<u>K anahtarı kapalıyken</u>
A)	3	1
B)	2	2
C)	1	3
D)	3	4

15) Buğra bir el feneri pilinin parlaklığını test etmek istedi. Lambayı yakmak için bir pil kullandı. Lambanın önüne kâğıtlar koydu ve her seferinde 1 tane ekleyerek ışık hiç geçmeyene kadar kâğıt eklemeye devam etti. Bir pil kullandığında ışığın geçmemesi için 5 kâğıda ihtiyaç duydu.



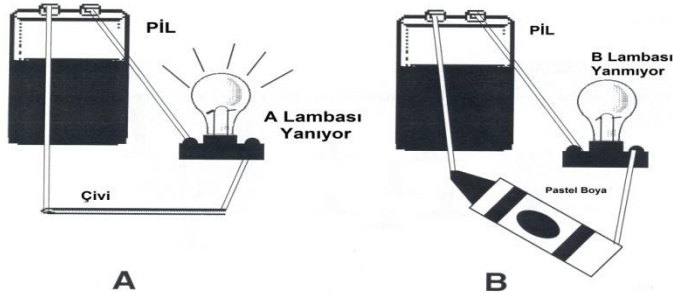
Aynı deneyi 2 pil kullanarak tekrarladı.



Buğra'nın ikinci deneyde ışığın geçmemesi için kaç kağıt kullanması gerektiğini tahmin ediniz?

- A)9      B)6      C)5      D)2

16) Aşağıdaki resme dikkatlice bakınız.

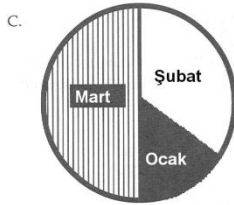
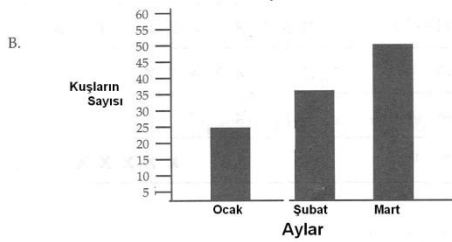


Aşağıdaki açıklamalardan hangisi B lambası yanmaz iken A lambasının yandığı durumu en iyi açıklar?

- A) B lambasının telleri pile bağlı değildir.  
 B) B lambası, A lambasından daha eskidir.  
 C) Çivi elektrik akımını iletirken pastel boya iletmemektedir.  
 D) Elektrik akımı B lambasında ters yönde akar.

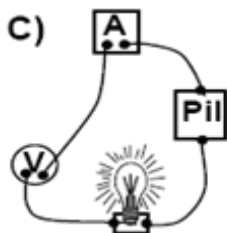
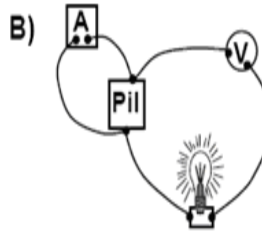
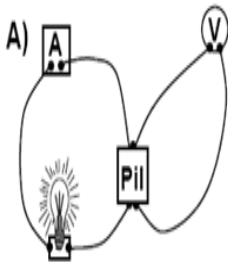
17) Aşağıdakilerden hangisi Ocak, Şubat ve Mart ayları boyunca kuşyemliğinde görülen kuş sayısını rapor etmenin en iyi yoludur?

- A. Ocak- 25 kuş  
Şubat- 36 kuş  
Mart- 50 kuş

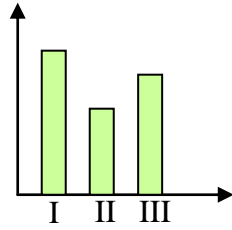


- D. Bazı kuşlar Ocak ayında, bazıları Şubat ayında, en fazla kuş da Mart ayında görülmüştür.

18) Aşağıdaki devrelerin hangisinde ampermetre ve voltmetrorenin bağlantıları doğru gösterilmiştir?



19)



Erdem I, II ve III numaralı iletken cisimlerin dirençlerini direnç ölçer ile ölçüp grafiğini yukarıdaki gibi çiziyor.

**Bu iletken telleri yandaki devrede KL uçlarına sırasıyla dokundurduğunda lambanın parlaklıkları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisi gibi olur?**

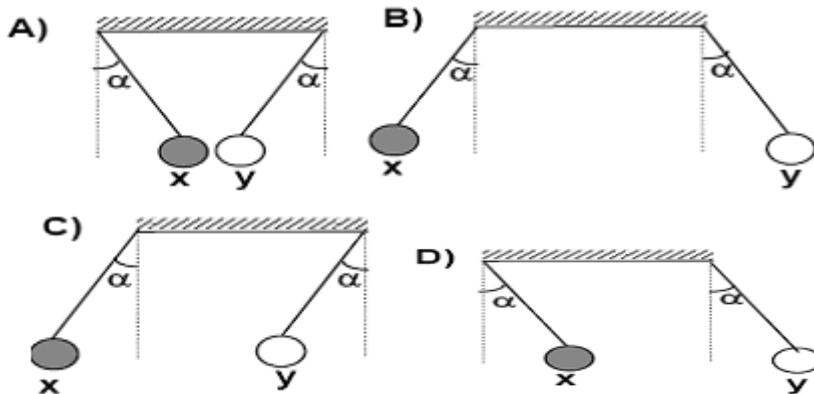
A)  $I > II > III$ B)  $II > III > I$ C)  $I > III > II$ D)  $II > I > III$ 

20)



Özdeş ve yüklü x, y cisimleri yalıtkan bir zeminde şekildeki gibi birbirlerini çekerek dengede kalıyorlar.

Buna göre, özdeş ve yüklü x, y cisimleri yalıtkan iplerle asılsaydı hangisindeki durum oluşurdu?



- 1) Bir cismin elektriklenmesi sırasında neler olur?
- 2) Bir pil ve dirençten oluşan basit bir elektrik devresinin şekli nasıldır? Bu devredeki akımın yönü hangi taraftadır? Çizerek gösteriniz.
- 3) Çevrendeki kişiler seni bir elektrik uzmanı olarak görmekte dirler. Ampulün nasıl ışık verdiğini çevrendeki bu kişilere nasıl anlattır sın?
- 4) Ali telefonla polisi aradı ve evdeki çocuğun kaza sonucu elektriğe çarpıldığını söyledi. Polis eve geldiğinde çocuk elektrik prizinin yakınında, yerde yatıyordu. Elinde tornavida, ayağında ise terlikler vardı. Polis etrafına baktığında, çocuğun yanında metal bir şey göremedi ve sordu;
- Polis: Evde başka kimse var mı?
- Ali: Hayır.
- Polis: O zaman bu adamı tutuklayın!

Polis adamın katil olduğunu nasıl anladı?

5) *Parçayı okuyunuz ve ilgili soruları yanıtlayınız.*

## **GIYSİLERLE İLGİLİ BİR YAZI**

Bir grup İngiliz bilim adamı, konuşma engelli çocuklara ‘konuşma’ gücü verecek ‘akıllı’ giysiler üretiyor. Benzeri olmayan bir elektro tekstil ürününden yapılan ve ses üreten bir aygıtla bağlanmış yelek giyen çocuklar, dokunmaya duyarlı kumaşa hafifçe vurarak konuşmalarının başkaları tarafından anlaşılabilir duruma gelmesini sağlamaktadırlar.

Bu kumaş, normal kumaş ve içine kusursuz bir şekilde yerleştirilmiş karbon iplikçikler sayesinde elektriği iletebilen bir fileden yapılmıştır. Kumaş üzerine basınç uygulandığında, iletken iplikçiklerden geçen sinyaller değiştirilir ve bir bilgisayar devresi kumaşa nerede dokunulduğunu belirler. Daha sonra, bu devre kendisine bağlı olan ve iki kibrit kutusundan daha büyük olmayan bir elektronik aracın tetiklemektir.

Bilim adamlarından birisi şöyle söylemektedir: “İşin en çarpıcı kısmı, kumaşı nasıl dokuduğumuz ve sinyalleri onun içinden nasıl gönderdiğimizdir - onu normal bir kumaşta var olan dokunuş şekli içerisine, kimsenin göremeyeceği şekilde yerleştirebiliriz.”

Bu kumaş, zarar görmeksizin yıkanabilir, nesnelere etrafına sarılabilir ya da sıkılıp top durumuna getirilebilir. Bilim adamları, onun toptan üretiminin ucuz olacağını da ileri sürmektedirler.

**A)** Makalede ileri sürülen aşağıdaki savlar, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?

Her biri için “Evet” ya da “Hayır’ı” daire içine alınız.

Kumaş	Sav, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?
zarar görmeden yıkanabilir.	Evet / Hayır
zarar görmeden nesnelere etrafına sarılabilir.	Evet / Hayır
zarar görmeden sıkılıp top biçimine getirilebilir.	Evet / Hayır
toptan üretimi ucuzdur.	Evet / Hayır

**B)** Aşağıdaki laboratuvar araçlarından hangisi kumaşın elektriği ilettiğini deneyebilmemiz için gerekecek araçlar arasında yer alabilir?

- A)** Voltmetre
- B)** Işık kutusu
- C)** Mikrometre
- D)** Ses ölçer



## EK 3: ÖDEV YÖNERGELERİ-1

### PROJE HAZIRLIK REHBERİ

## YÖNERGE AŞAMA I: PROJEYİ TANIMA VE ALTYAPI OLUŞTURMA

### Fen ve Teknoloji de İletişim İçin Mod Kullanımı

#### Yapılacaklar

#### Bireysel Çalışma Aşaması:

- I. Sizlere fen ve teknoloji üzerine yazılmış ve Bilim Çocuk dergisinde yayımlanmış 2 makale verilmiştir. Bu makaleleri okuyunuz ve aşağıdaki sorulara yazılı olarak yanıt veriniz. Ödevlerinizi bir sonraki derse yazılı olarak getiriniz.
  - a. Bu makalelerin işlemiş olduğu temel düşünceleri yazınız. Ayrıca, söz konusu düşüncelerin size aktarılmasındaki güçlü ve zayıf yönler nelerdir?
  - b. Bu makale sizin anlamanız için zor muydu? Kolay mıydı? Neden?
  - c. Bu makalenin sizinle iletişim kurmada en etkili olan mod(ları) nelerdir?
  - d. Makalede olan kavramı/ana düşünceyi daha etkili aktarmak için siz yazar olsanız ne yapardınız?
  - e. Sizce seçtiğiniz makaleler kim için yazılmış olabilir? Bu kanıya nasıl vardınız açıklayınız?
- II. Ders kitabınızdan sizin seçeceğiniz 2 sayfa belirleyin (örneğin; 7-8 ya da 35-36 ya da 71-72 gibi) ve aşağıdaki soruları yazılı olarak yanıtlayınız.
  - a. Seçilen 2 sayfa içerisinde hangi modlar var?
  - b. Bu modların bir birleriyle bağlantısı nasıl sağlanmış?

- c. Kullanılan farklı modlar sizin öğrenmenizde etkili mi? Neden etkili? Ya da neden etkili değil açıklayınız?

## EK 4: ÖDEV YÖNERGELERİ-2

### PROJE HAZIRLIK REHBERİ

#### YÖNERGE AŞAMA II: GRUPLA MODLARI TARTIŞMA

##### Fen ve Teknoloji de İletişim İçin Mod Kullanımı

Düşünceleri ve Projeyi Şekillendirecek Temel Sorular

1. Bilimdeki kavramlar hakkında bildiklerimi farklı modlar (yazı, resim, grafik, formül, vb.) kullanarak başkaları ile nasıl paylaşabilirim?
2. Söz konusu modları nasıl etkili olarak bir araya getirmeliyim ki karşımdaki/muhatabım bu kavramı/kavramları anlayabilsin?
3. Hangi modun kullanılması gerektiğini ve modların nasıl bir araya getirilmesi gerektiğini belirleyen faktörler nelerdir?

Yapılacaklar:

- Sınıf içerisinde size dağıtılan makale ya da kitap fotokopisini 3–4 kişilik gruplar oluşturarak incelemeniz istenmektedir.
- Bu grup çalışmasında size verilen envanterdeki modları dikkatlice incelemeniz ve grup olarak aşağıdaki sorulara yanıt hazırlamanız istenmektedir.
- Hazırladığınız yanıtları yazılı olarak öğretmeninize vereceksiniz.
- Yanıtlarınızı sınıf içerisinde arkadaşlarınızın önünde tartışıp anlatmanız istenecektir.

Tartışılacak sorular:

- a. Bu makalelerin/kitap bölümünün işlemiş olduğu temel düşünceleri yazınız. Ayrıca, söz konusu düşüncelerin size aktarılmasındaki güçlü ve zayıf yönler nelerdir?
- b. Bu makale sizin anlamanız için zor muydu? Kolay mıydı? Neden?
- c. Bu makalenin sizinle iletişim kurmada en etkili olan mod(ları) nelerdir?

- d. Makalede olan kavramı/ana düşünceyi daha etkili aktarmak için siz yazar olsanız ne yapardınız?
- e. Sizce seçtiğiniz makaleler kim için yazılmış olabilir? Bu kanıya nasıl vardınız açıklayınız?
- f. Verilen sayfalar içerisinde hangi modlar var?
- g. Bu modların bir birleriyle bağlantısı nasıl sağlanmış?
- h. Modları birbirine bağlamada eksiklikler nelerdir?
- i. Siz olsanız neleri yeniden düzenlemek istersiniz? Neden?

## EK 5: ÖDEV YÖNERGELERİ-3

### PROJE HAZIRLIK REHBERİ

#### AŞAMA III: MEKTUP YAZMA

**Ödev:** Öğrendiğiniz elektrik konusu ile ilgili kendi sınıf seviyenizde bir arkadaşınıza mektup yazma

**Kime:** Kendi sınıf seviyenizde bir arkadaşınıza

#### **Dikkat edilecek hususlar:**

- ❖ Yazınız amaca uygun olmalıdır. Konuyu **kendi yaşitlarınıza öğretecek** şekilde yazarak, yazdığınız mektup onların bu konu hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlayıcı özellikte olmalıdır.
- ❖ Yazdıklarınız, yazdığınız kişilerin **seviyesine uygun olmalıdır.** Konuyu mektup formatında yazarken **kendi yaşitlarındaki öğrencilere** yazdığınızı dikkate alınız. Onların konuyu ilk olarak sizin yazdığınız mektubu okuyarak öğreneceğinizi unutmayınız.
- ❖ Konu ile ilgili yazdığınız mektuplar **mektup özellikleri** dikkate alınarak yazılmalıdır.
- ❖ Ödevinizi hazırlarken uygun ve doğru kavramların kullanılmasına ve bütün üniteyi kapsamasına dikkat ediniz. Kavramlar arasında doğru ilişkilendirmeler yapmaya özen gösteriniz.
- ❖ Anlatımınız açık ve anlaşılır olmalıdır.
- ❖ Gereksiz bilgiler kullanılmadan anlatılmak istenen konu en kısa yoldan anlatılmalıdır.
- ❖ Ödevleri hazırlarken kendi bilgi ve deneyimlerinizden faydalanarak hazırlayın.
- ❖ Konu anlam bütünlüğü içerisinde olmalıdır.
- ❖ Yazınız bilimsel olmalıdır.
- ❖ Yazdığınız **mektup** yazım kurallarına dikkat edilerek yazılmalıdır.

- ❖ Yazdığınız mektup metnin yanında diğer modları da içermelidir. İstedığınız mod ya da modları kullanabilirsiniz.
- ❖ Kullandığınız modlar yazdıklarınızdan bağımsız olmamalı ve gerekli ilişkiler gösterilmelidir.
- ❖ Farklı modları kullanmanızın amacı yazdıklarınızı zenginleştirmek, konuyu daha iyi öğretmek ve öğretmeye çalıştığınız kavramı daha anlaşılır hale getirmektir.
- ❖ Son olarak, mektubunuzu öğretmeninize teslim etmeden önce yazdığınız mektubu daha önce sınıfta oluşturduğunuz değerlendirme anahtarı ile değerlendirin ve değerlendirme sonucuna göre eksik bulduğunuz yerlerde gerekli düzeltmeler yapın.
- ❖ Mektubunuzun son halini ve kendinize puan verdiğiniz değerlendirme anahtarını belirtilen tarihte öğretmeninize teslim etmelisiniz.

## Mektup ve Özellikleri

- Birbirinden uzak olan kişilerin haberleşmek amacıyla yazdıkları özel ya da edebi nitelikli yazılara **mektup** denir.
- Mektuplar bir hitap (seslenme) sözüyle başlar.
- Mektuplar, çizgisiz kağıda ve tükenmez kalemle ya da pilot kalemle yazılmalıdır.
- Yazılan kişiye uygun bir seslenişle başlanılmalıdır.
- Kağıdın sağ üst yanına tarih atılmalı, yazılan yer belirtilmelidir.
- Mektup bittikten sonra kağıdın sağ altına imza atılmalıdır.
- Adres yazmak gerekiyorsa kağıdın sol altına yazılmalıdır.
- Aşağıda bir mektupta bulunması gereken sayfa düzeni gösterilmiştir.
- Bir mektupta olması /hissedilmesi gereken bölümler aşağıda sırası ile verilmiştir.

- Seslenme,

- Giriş
- Gelişme
- Sonuç
- Adres, imza, adı soyadı

Hazırlayacak olduğunuz mektupların yukarıda verilen özellikleri taşıması gerekmektedir.

## EK 6: MEKTUP DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

Adı Soyadı:  
Sınıfı:

### Ödev Değerlendirme Kriterleri

	Çok Az	Az	İyi	Çok İyi
Bu mektup konuyu size ne derece öğretti?				
Bilimsel kavramlar arası ilişkiler ne derecede etkili verilmiş?				
Bilimsel kavramların anlatılışı sizin seviyenize ne derece uygundur?				
Bilimsel kavramlar sizi ne derece ikna etti?				
Bilimsel kavramlar hangi ölçüde sizin anlayacağınız dil ile verilmiştir?				
Bu ödevi okumaktan ne derece keyif aldınız?				
Mektupta imla yazım kurallarına ne derece uyulmuş?				
Bu mektup ne derece akıcı yazılmıştır?				
Bu mektupta kullanılan resimler, grafikler, formüller ve tablolar sizin seviyenize ne kadar uygundur?				
Mektupta kullanılan resimler, grafikler, formüller ve tablolar konuyu anlamanıza ne kadar yardımcı oldu?				
Mektupta kullanılan resimler, grafikler, formüller ve tablolar arasında bağlantı ne derecede etkili kurulmuş?				

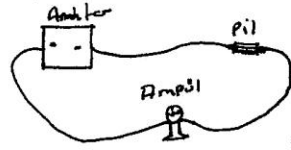


## EK 7: MEKTUPÖRNEĞİ 1

Sevgili Zehra,

Nasıl sin dersler nasıl gidiyor? Beni soracak olursan ben de derslerle başlayayım. Fenersini çok seviyorum ama bazende buralıyım. Bu konu beni iyice zorladı. Konumuzun merak eteceğimi düşünerek sonada bahsetme istiyorum.

Konu elektrik akımı. Elektrik devresinde neler oluyor bir bakalım. Basit bir elektrik devresinde 4 temel eleman vardır. Bunlar pil, ampül, anahtar ve bağlantı kablolarıdır.



Elektrik yüklerinin hareketlerinden kaynaklanan bu enerji aktarımına enerji akımı denir.

Elektrik devresinde negatif yükler pilden enerji alır. Bu enerji ampüde ısı ve ışık enerjisine dönüşür. Elektrik akımını Ampermetre adı verilen aletle ölçebiliriz. Ampermetre devreye seri olarak bağlanır. Ampermetre A harfi ile gösterilir.  $1A = 1000mA$  ya eşittir. Elektrik devresindeki gerilimi Voltmetre ile ölçeriz. Birim Volt'tur, Sembolü ise V'dir.

Ohm konusuna göre

$$\frac{\text{Gerilim}}{\text{Akım}} = \text{Direnci} \quad \frac{V}{I} = R$$

Gerilimin birimi volt, akımın birimi amper, direncin birimi ise ohm ( $\Omega$ )'dur.

$$S- \quad \begin{array}{|c|c|} \hline V \\ \hline I \quad R \\ \hline \end{array} \quad V = I \cdot R \quad \begin{array}{|c|c|} \hline V \\ \hline I \quad R \\ \hline \end{array} \quad R = \frac{V}{I}$$

Bir elektrik sobasının direnci  $30\Omega$  olur. Elektrik sobasının uçları arasında gerilim ise 210V'dur. Buna göre elektrik sobasından geçen akım kaç A'dır.

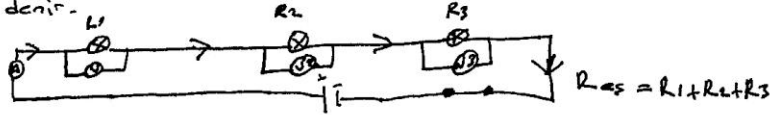
Ç- Akım siddeti, gerilim, akım ve direnci arasındaki ilişkiden bulunur-

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} \text{ dir.}$$

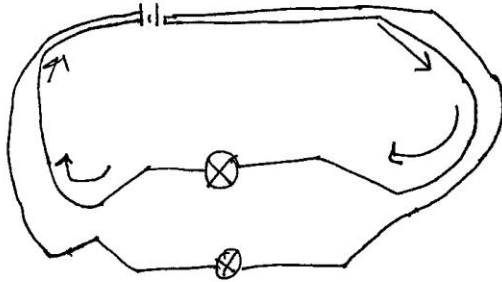
$R = 30\Omega$ ,  $V = 210$  volt olduğuna göre, elektrik sobasından geçen akım siddeti,

$$I = \frac{V}{R} = \frac{210}{30} = 7 \text{ Amper'dir.}$$

Seri ve paralel bağlanmadan söz etmeden geçemeyeceğim. Bir devrede ampullerin uç uca bağlanmasıyla elde edilen bağlama şekline seri bağlama denir.



Dirençlerin ya da lambaların birer uçları aynı noktada birleştirilerek elde edilen bağlama şekline paralel bağlama denir.



S- ualarına  $V$  gerilimi uygulanan  $R$  büyüklüğündeki direncin üzerinden geçen akım  $I$  dir. Bu büyüklükler arasındaki eşitlik  $V = I \cdot R$  'dir.



Şekildeki devre parçasında hangi iki nokta arasında sabit büyüklükte bir gerilim uygulandığında en büyük akım elde edilir?

a- Seri bağlı devrede, devreye uygulanan gerilim sabitken, devreden geçen akım, siddeti devrenin eş değer direnciyle ters orantılıdır.

$$R_{KM} = R + R = 2R$$

$$R_{MN} = \frac{6R}{2} = 3R$$

$$R_{NP} = 3R$$

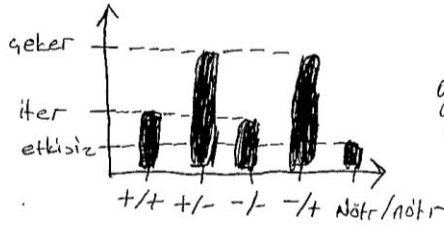
$$R_{KP} = R + R + \frac{6R}{2} + 3R = 8R$$

En küçük direnç  $KM$  noktaları arasındadır Gerilim uygulandığında

$K-M$  uçları arasında akım siddeti en büyük olur.

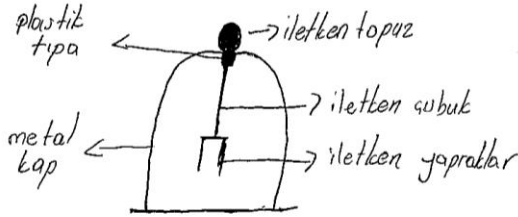
## EK 8: MEKTUPÖRNEĞİ 2

Sevili Arkadasim,  
Ben sana elektrik ünitesini prapillerle anlatmak istiyorum. Tabii bunları yazarken diğer praplardan da yararlanacağım.  
Önce elektriklemeden bahsetmek istiyorum. Maddelerden yük perisine elektrikleme denir.



Yandaki prapille gördüğünüz gibi aynı yükler birbirini iter, zıt yükler ise çeker.

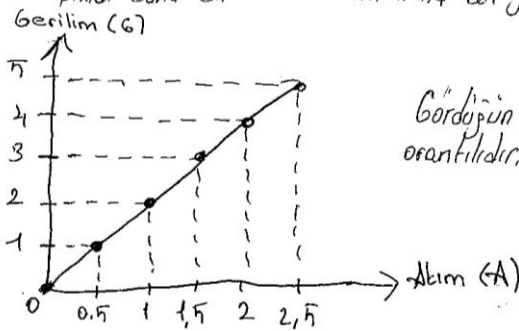
Elektroskop ile bir cismin yüklü olup olmadığını anlarsız.



Ampullerin 2 bağlayış türü vardır.  
1- Seri bağlama  
2- Paralel bağlama  
Paralel bağlama seri bağlamaya göre daha fazla ısıt verir.

## Elektrik Akımı

Şimdi sana bir devre elemanına ait gerilim-akım grafiğini çizicem.



Gördüğün gibi gerilim ve akım doğru orantılıdır.

$$\text{Direnç} = \frac{\text{Volt}}{\text{Amper}}$$

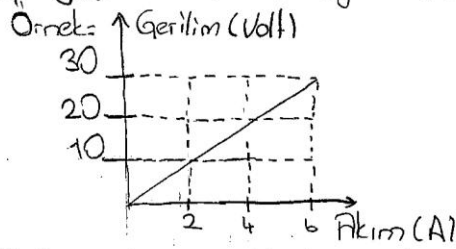
$$R = \frac{V}{A}$$

... Sevilerimle Seyma.

### EK 9: MEKTUPÖRNEĞİ 3

Sevgili Clara

Sevgili Clara yaşamımızdaki elektrik konusunda akım, gerilim ve direnç vardır. Devre elemanının uçları arasındaki gerilim arttıkça üzerinden geçen akım da aynı oranda artar.



Gerilimin birimi volt, akımın birimi amper olduğundan direnç birimi  $\frac{\text{Volt}}{\text{Amper}}$  'dir. Fakat direnç birimi olarak gerilim amper

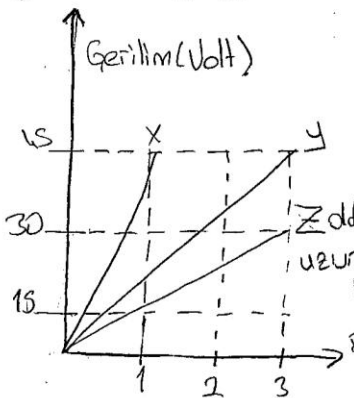
min akıma oranının dirence eşit olduğunu bulan George Simon Ohm'un anısına Ohm (om) kullanılır ve  $\Omega$  sembolü ile gösterilir.

$$\text{Direnç} = \frac{\text{Gerilim}}{\text{Akım}} \Rightarrow R = \frac{V}{I}$$

Buna göre, yaptığımız deneyde elde ettiğimiz verileri kullanarak ampulün direncini hesapladığımızda,

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{30}{6} = 5 \frac{\text{Volt}}{\text{Amper}} = 5 \Omega \text{ olarak buluruz.}$$

Örnek: Aynı cins maddeden yapılmış eşit kalınlıkta tellerin gerilim-akım grafiği şekildedeki gibidir.



$$R = \frac{V}{I} \quad \text{X telinin direnci; } R_x = \frac{45}{1} = 45 \Omega$$

$$1 \quad y \quad \text{''} \quad \text{''} \quad ; R_y = \frac{30}{2} = 15 \Omega$$

$$2 \quad \text{''} \quad \text{''} \quad ; R_z = \frac{15}{3} = 10 \Omega$$

Bir telin direnci uzunluğu ile doğru<sup>3</sup> orantılı

olduğundan direnci en fazla olan X teli en uzun, direnci en az olan Z teli en kısadır.

Bu durumda tellerin en kısa olandan

en uzun olana doğru sıraları

Z, Y, X şeklinde olur.

## EK 10: MEKTUPÖRNEĞİ 4

### Sevgili Arkadaşım Yaşamımızı Yönlendiren Rümeysa Elektrik

Günlük yaşamımızın vazgeçilmez bir parçası olan elektrik durgun ve akan elektrik olmak üzere ikiye ayrılır.

#### \* Durgun Elektrik

Kahri bar, cam, ebonit, tarak gibi cisimler genelde bir kuvar parçasına sürülürse kâğıt, saman parçaları gibi hafif cisimleri kendine çeker.

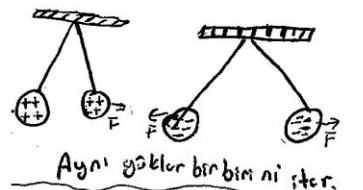
Bu tür özellik kazanmış cisimlere elektrikleşmiş cisimler denir. Üzerinde elektronun kolayca geçmediği maddelere yalıtkan madde denir. Kahri bar, cam, ebonit, safsu, kurutohıt, gazlar yalıtkan maddelere örnektir.

Demin, bakır, altın gibi maddelerden yapılan cisimler sürtme ile elektriklenmez. Üzerinde elektronun kolayca hareket edebildiği maddelere de iletken madde denir.

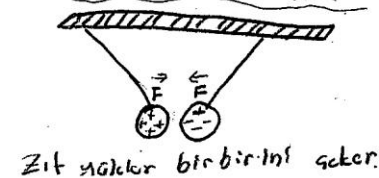
#### Elektrik Yükleri Arasında

#### İTME ve ÇEKME

Elektrik yüklerinden oluşan cisimler birbirine elektiriksel kuvvet uygular.



Aynı yükler birbirini iter.



Zıt yükler birbirini çeker.

#### Elektrik Devresi Elemanları

1- Gerilim = Bir gerilim uçları arasındaki potansiyel farkı. Elektromotor kuvveti (Emk, V) denir.  $\frac{+}{-}$

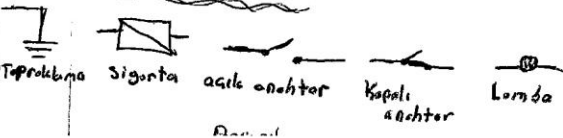
2- Direnç = Elektrik akımının geçmesine zorluk gösteren elemana denir.  $\square$

3- Reosta (Ayarlı direnç) = Devredeki akım şiddetini ayarlamak için kullanılan değişken direstir.  $\square$

4- Ampermetre = Elektrik akım şiddetini gösteren aletidir. Devreye seri bağlanır.  $\text{---} \text{---} \text{---}$

5- Voltmetre = Potansiyel farkı gösteren aletidir. Devreye paralel bağlanır.  $\text{---} \text{---} \text{---}$

#### Diğer devre elemanları



Trapezoid Sigorta açılı anahtar Kapalı anahtar Lampa

## ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Erzurum'da doğdu. İlköğretimin birinci kademesini Erzurum Atatürk İlkokulu'nda ikinci kademesini ve lise öğrenimini Erzurum Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2004 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalına başladı. 2008 yılında lisans öğrenimini tamamladı. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı.