

## The Impact of Using Multi Modal Representations within Writing to Learn Activities on Learning Electricity Unit at 6<sup>th</sup> Grade

Murat GÜNEL \*

Muhammed Ertaç ATİLA \*\*

Erdoğan BÜYÜKKASAP \*\*\*

**ABSTRACT.** The purpose of this study is to investigate effects of embedding particular modal representation into writing to learn activities in learning 6<sup>th</sup> grade electricity unit. Study sample includes 75 sixth grade students within 4 classes. All treatment groups prepared a letter to the 5<sup>th</sup> graders explaining what they have learnt. The 1<sup>st</sup> treatment group wrote letter including only textual expressions. The 2<sup>nd</sup> group wrote letter that including any modes. The 3<sup>rd</sup> group wrote letter including textual expressions and graphical modes. The 4<sup>th</sup> group wrote letter including textual expressions and mathematical modes. The findings indicated that preparing a writing to learn activity with embedded multi modal representations does scaffolds students understanding of force. Further, the benefit was superior when a particular mode (math or graph) was asked to be embedded.

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

### SUMMARY

**Purpose and significance:** Writing as a learning tool in the literature, and linguistics areas has been investigated and advocated over the last 50 years (Bereiter & Scardamalia, 1987; Emig, 1977). Science education domain has adopted this view of “writing as a learning tool” to scaffold students understanding of fundamental science concepts and develop necessary skills required by science literacy (Prain & Hand, 1996; Wallace, Hand & Prain, 2004). Researchers in the science education advocate this argued that that using writing in the non-traditional format can help students to explore nature of science discourse, develop reasoning and argumentation skills necessary for scientific inquiry, and grant an effective means to develop and assess students thinking and conceptual knowledge in science. Also, recently, research studies have been investigating the impact of embedding multi modal representations into the writing to learn activities (Günel, Hand & Gunduz, 2006; Prain & Woldrip, 2006). While this area of research is fairly new in the international arena, Turkish science education has a large gap in both areas of writing to learn and embedded multi modal representations in teaching and learning science. The rationale of this study is to investigate effects of embedding particular modal representation into writing to learn activities in rural Turkish elementary educational setting.

**Methods:** Study was conducted at the Eastern rural public middle school in Turkey in 2007-2008 school years. A quasi-experimental, pre-post test design with students in four pre-existing Year 6 science classes was used for this study. All classes were taught by the same teacher, covered identical conceptual materials, applied the same instructional methods and each lesson was allocated a 40-minute span of time. Study sample includes 75 students with an average age of 12. There were 4 different treatment groups that randomly assigned to the classes. All treatment groups, upon completion of the unit, prepared a letter to the 5<sup>th</sup> graders explaining what they have learnt about the electricity unit. However, the modes that they embedded into their letters were different. The first treatment group wrote a letter including only textual expressions (text only). The second group wrote letter that including any modes (text and any mode -no restrictions). The third group wrote letter including textual expressions and graphical modes (text and graph). Finally, the fourth group wrote letter including textual expressions and mathematical modes (text and math). Pre-post test was consisted of 14 multiple choice questions and 6 conceptual. The results were analyzed with SPSS.

**Results:** The findings from One-way ANOVA analysis indicated that in learning electricity unit preparing a writing to learn activity does scaffolds students understanding of science concept. Further, the benefit was predominantly superior when a particular mode (math or graph) was asked to be embedded. That is constraining students to use one specific mode with textual representation is more beneficial then allowing them to use any modes.

**Discussion and Conclusion:** There results point out some interesting discussions. First, results appear to be parallel to other international studies where impact of writing and embedded multi modalities investigated. One would argue that writing serves as an epistemological tool in that it requires students to take existing knowledge and build richer connections between different elements of this knowledge. By requiring embedding multiple modes within the text produced and explaining the connection between these modes to a younger audience, the students are building a richer connection between the modes as well as conceptual structure of the topic under investigation.

\* Associate. Prof. Dr. , Ataturk University, [mgunel@atauni.edu.tr](mailto:mgunel@atauni.edu.tr)

\*\* Doctoral Student, Ataturk University

\*\*\* Prof. Dr. , Erzincan University

# Farklı Betimleme Modlarının Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerinde Kullanımlarının 6. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin Öğrenimine Etkisi

Murat GÜNEL\*

Muhammed Ertaç ATILA\*\*

Erdoğan BÜYÜKKASAP\*\*\*

**ÖZ.** Bu çalışmanın amacı, farklı betimleme modlarıyla hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır. Çalışmanın örneklemini aynı okulun 4 farklı altıncı sınıf şubesinde okuyan 75 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenciler rasgele dört uygulama grubuna ayrılmıştır. Birinci uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine yalnızca metinsel betimleme modları içeren mektup, ikinci uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte betimleme modlarının serbestçe kullanıldığı (resim, grafik, matematiksel betimleme modları gibi) mektup, üçüncü uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte grafiksel betimleme modları içeren mektup, dördüncü uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte matematiksel betimleme modları içeren mektup yazmışlardır. Çalışmada nicel bir araştırma deseni kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde; belirli betimleme modlarını kullanmak mecburiyetinde olan öğrencilerin betimleme modlarını seçim konusunda serbest bırakılan öğrencilere ve sadece metinsel betimleme modlarını kullanan öğrencilere göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Öğrenme Amaçlı Yazma, Fende Öğrenme Amaçlı Yazma, Fen Okuryazarlığı, Betimleme Modları.

## GİRİŞ

Geleneksel olarak konuşma, dinleme, okuma ve yazmadan oluşan dört temel dil süreci bulunur. Bu dil süreçleri dil bilimciler tarafından iki temel grup altında sınıflandırılmaktadır. Bu gruplardan birincisi konuşma ve dinleme; ikincisi okuma ve yazmadır. Konuşma ve dinleme formal sistematik öğretim olmaksızın kazanılır, ikinci dil süreçlerini oluşturan okuma ve yazma başlangıçta yalnızca formal ve sistematik öğretim ile kazanılma eğilimindedir (Emig, 1977). Bu süreçler öğrenme açısından farklı özelliklere sahiptirler. Rivard ve Straw (2000)'a göre konuşma akranlar arasında bilgiyi yaymak, paylaşmak ve sınıflamak için önemliken, yazma bilgi içerisindeki temel fikirleri dönüştürmek, bilgiyi tutarlı ve düzenli hale getirmek için önemli bir öğrenme aracıdır. Eğitim bakışı açısından yazma sadece farklı ve kompleks seviyelerde öğrenilen bilgiyi sergileme aracı olarak kullanılmaz, yeni kavramları algılama ve oluşturma aracı olarak kullanılır, yani anlamlı bir öğrenme aracı olarak anlamlı bir öğrenme etkinliği içerisinde kullanılabilir. Bu bakış açısından yazma öğrencilerin kavramsal algılamasını kolaylaştırmaya katkı sağlar. Mason and Boscolo (2000)'ya göre eğer öğrencilere yazmayı öğrenme aracı olarak kullanma fırsatı vermek istiyorsak o zaman öğrencilerin öğretmenlerinin yazdığı ifadeleri aynen kopyalamalarını istememeli, onlara kendi sunumlarını oluşturmaları için düşünme ve muhakeme etme fırsatı vermeli ve onlara öğrenmelerini istediğimiz konu hakkında kendi anlatım dillerinde düşünebilme imkanı vermeliyiz. Böyle düşünme ve muhakeme etme süreçleri öğrencilerin üst kavramsal farkındalıklarını oluşturmalarına, bilgilerini rafine etmelerine ve bilgi gelişimlerine önemli katkı sağlar (Mason ve Boscolo, 2000). Literatürü kapsamlı bir şekilde değerlendiren Tynjala (1998) mevcut yapılandırmacı öğrenme teorilerine ve yazma çalışmalarına göre öğrenmeye katkı sağlayan yazmayla ilgili aşağıdaki çıkarımları yapmıştır. Bu çıkarımlar;

1. Yazma uygulamaları, öğrencilerin bilgiyi aktif olarak inşa etmelerine katkıda bulunmalı ve öğrencilerin bilgiyi yeniden aktif hale getirmelerinden ziyade öğrencileri bilgiyi dönüştürme süreçlerine yönleltmelidir.

\* Doç. Dr. , Atatürk Üniversitesi, mgunel@atauni.edu.tr

\*\* Doktora Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi

\*\*\* Prof. Dr. , Erzincan Üniversitesi

2. Yazma uygulamaları, öğrencilerin konuyla ilgili önceden sahip oldukları kavramlardan, öğrencilerin konuyla ilgili sahip oldukları ön bilgilerden ve inançlardan istifade etmeli, yeni bilgiler ve önceki deneyimler ışığında kavramlar üzerinde derinlemesine düşünmeleri için onlara rehberlik etmelidir.
3. Yazma uygulamaları, öğrencilerin deneyimlerini kavramsallaştırmalarına ve bu deneyimler hakkındaki teorilerini yansıtmasına izin vermelidir.
4. Yazma uygulamaları, öğrencilerin pratik durumlarda başvuracağı teorileri içermelidir.

### **Fende Öğrenme Amaçlı Yazma**

Yüksek Öğretim Kurumu tarafından fen okuryazarlığı “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” olarak belirtilmiştir (YÖK, 1997). Çepni, Bacanak ve Küçük (2003) fen okuryazarlığını “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” olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlara dayalı olarak fen okuryazarlığı açık fikirli olmayı, eleştirel düşünmeyi, teorik olarak öğrenilen fen bilgisini günlük yaşamda kullanmayı, fen içerikli yayınları okuyabilmeyi, anlayabilmeyi, yorumlayabilmeyi ve başkalarına anlaşılabilir bir şekilde aktarabilmeyi gerektirir.

**Tablo 1.** Fende Öğrenme İçin Yazma Taslağı Prain ve Hand 1996; Hand ve Prain 2002

<b>Metin Üretim Metodu</b>	<b>Dinleyici</b>	<b>Amaç Başlangıç</b>	<b>Yazma Tipi-Tarzi</b>	<b>Konu Yapısı</b>
-Bireysel olarak	-Akranlar	-Gözden geçirme	-Hikaye	-Anahtar kavramlar
-Çift olarak	-Daha genç dinleyiciler	-Hipotez kurma	-Gezi yazıları	-Temaları bağlama
-Grup olarak	-Ders kitapları	-Araştırma yapma	-Raporlar	-Gerçeklere dayanan algılamalar
-Bilgisayar kullanarak	-Aileler	-Planı revize etme	-Yönergeler	-Kavramlara başvurma
-Kalemle	-Öğretmenler	<b>Süreç</b>	-Kavram haritaları	
	-Ziyaretçiler	-Açıklama	-Mektuplar	
	-Tüketiciler	-Revize etme	-Broşürler	
	-Hükümet	-Düşünme	-Şiirler	
	-Kendi kendi için	-İkna etme	-Posterler	
		-Yorumlama	-Gazeteler	
		<b>Tamamlama</b>	-Diyagramlar	
		-Gösterme (kanıt)	-Oyun yazıları	
		-Test etme, sınav	-Açıklamalar	
		-Revize etme		
		-Tasarlama		
		-Uygulama		
		-Başvurma		

Fende geleneksel yazma uygulamaları derste öğretmenler tarafından yapılan anlatımlarla ilgili veya ders kitaplarında anlatılanlarla ilgili doğru notlar tutma, yapılan deneylerle ilgili laboratuvar raporları hazırlama ve öğrencilerin kavramları algılamalarıyla ilgili öğretmenler tarafından yapılan değerlendirmeleri kapsar. Bu yazma uygulamaları bilgiyi kopyalamaktan daha fazlasına ihtiyaç duyan (üst düzey bilişsel yeteneğe sahip) öğrencilere hitap etmez (Yore, Bisanz ve Hand, 2003). Hand, Prain, Lawrence ve Yora (1999) göre fende yazma öğrencilerin alternatif fikirleri araştırmasını kolaylaştırmaya veya mevcut fikirlerle ilgili yeni olasılıklar ortaya çıkarmaya, öğrencilerin ön bilgilerini yeni kavramlarla bütünleştirmeye veya farklı kavramları birbirine entegre etmeye ve bu kavramları anlamaya, düşünmeye ve bu kavramlarla ilgili iddaları değerlendirmeye hizmet etmelidir.

Tüm bu değerlendirmeler ışığında fende yazma düşüncesiyle ilgili önemli değişimler meydana gelmiştir.

Prain ve Hand (1996) yapılandırmacı öğretme ve öğrenme yaklaşımlarını kapsayan, fende öğrenme için yazmanın daha fazla kullanımıyla ilgili öğretmenlere rehberlik etmeyi amaçlayan bir araştırma projesi hazırladılar. Bu araştırma projesinin sonucu olarak Prain and Hand (1996) fende öğrenme amaçlı yazma uygulamalarında beş kritik elemandan oluşan öğrenme amaçlı yazma taslağına ihtiyaç olduğunu idda ettiler. Fende öğrenme amaçlı yazmayla ilgili taslağı oluşturan bu elemanlar; yazma amaçları, yazma tipleri, dinleyici veya okuyucu, kavram kümelerini içeren konu yapısı ve metin üretim metodudur (Hand ve Prain, 2002). Fende öğrenme amaçlı yazma taslağı Tablo 1’de gösterilmiştir.

### **Betimleme Modlarıyla Öğrenme**

Prain ve Woldrip (2006)’e göre “çok yönlü öğrenme” öğrencilerin kavramları nasıl algıladıklarını farklı şekillerde göstermelerinin yanı sıra metinsel, grafiksel ve matematiksel modlar gibi farklı modlar boyunca aynı kavramları yeniden sunup pratik etmelerinden bahseder. Tytler, Prain ve Peterson (2007)’a göre “çok yönlü betimleme modları” bilimsel düşünceyi ve bulguları sunmak için farklı modları fen yazması içinde bütünleştirmeden bahseder. Lemke (1998)’ye göre modeller, analogiler, denklemler, grafikler, diyagramlar, resimler ve simülasyonlar gibi fen gösterimleri sözel, matematiksel, görsel ve hareketli modların/formların içerisinde sunulur (Yore ve Treagust 2006). Bu modlarla ilgili değişik sınıflandırmalar ileri sürülürken, modlarla ilgili yaygın genel kanı; onların betimsel (metin, grafik, çizelge, tablo), figüratif (resimsel, mecazsal, analogik), deneysel ve matematiksel olarak aynı kavram veya işlemlerin değişik gösterimlerle ifade edilmesi kategorileridir. Prain ve Woldrip (2006)’e göre öğrenciler spesifik konular için belirli modlara bağlı kalmadan daha ziyade farklı modların algılanmasını geliştirmeye ihtiyaç duyarlar.

#### **Amaç:**

Bu çalışmanın amacı, farklı betimleme modlarıyla hazırlanan öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmaktır.

### **YÖNTEM**

Çalışmada nicel bir araştırma deseni kullanılmıştır (McMillan ve Schumacher, 2006). Bu amaçla dört farklı deney grubu rasgele seçilmiştir. Sunulan çalışmada birinci uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine yalnızca metinsel betimleme modları içeren mektup, ikinci uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte betimleme modlarının serbestçe kullanıldığı (resim, grafik, matematiksel betimleme modları gibi) mektup, üçüncü uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte grafiksel betimleme modları içeren mektup, dördüncü uygulama grubu; 5. sınıf öğrencilerine metinsel betimleme modlarıyla birlikte matematiksel betimleme modları içeren mektup yazmışlardır. Uygulama başlamadan önce ilgili gruplara araştırmacı tarafından öğrenme amaçlı yazma ve betimleme modları hakkında seminer ve yönergeler verilmiştir. Çalışmanın deneysel yöntemi Tablo 2’de özetlenmiştir. Çalışmada dört farklı uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirleyebilmek için ön test ve son test uygulanmıştır.

#### **Örneklem**

Bu çalışmanın örneklemini 2007-2008 eğitim-öğretim yılında, Erzurum iline bağlı kırsal bir ilçede Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir okulun 4 altıncı sınıf şubesinde okuyan 75 öğrenci oluşturmaktadır.

**Tablo 2. Çalışma Deseni**

1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup
Ön Test	Ön Test	Ön Test	Ön Test
Seminer ve Yönergelerin Dağıtılması	Seminer ve Yönergelerin Dağıtılması	Seminer ve Yönergelerin Dağıtılması	Seminer ve Yönergelerin Dağıtılması
Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin İşlenmesi	Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin İşlenmesi	Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin İşlenmesi	Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin İşlenmesi
1.Ödevin Alınması	1.Ödevin Alınması	1.Ödevin Alınması	1.Ödevin Alınması
1.Ödev Geri Dönüt Formu Dağıtılması	1. Ödev Geri Dönüt Formu Dağıtılması	1. Ödev Geri Dönüt Formu Dağıtılması	1. Ödev Geri Dönüt Formu Dağıtılması
2.Ödevin Alınması	2.Ödevin Alınması	2.Ödevin Alınması	2.Ödevin Alınması
2. Ödev Geri Dönüt Formu Dağıtılması	2. Ödev Geri Dönüt Formu Dağıtılması	2. Ödev Geri Dönüt Formu Dağıtılması	2. Ödev Geri Dönüt Formu Dağıtılması
Son Test	Son Test	Son Test	Son Test

### Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi kullanılmıştır. Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesiyle ilgilidir. Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi 14 çoktan seçmeli, 6 açık uçlu olmak üzere toplam 20 sorudan oluşmaktadır. Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi Ek 1’de verilmiştir. Bu test araştırmacı tarafından Fen Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi, Anadolu Lisesi, Özel Liselere giriş sınavları soruları ve aynı çalışma grubunda ki diğer araştırmacıların daha önce yapmış oldukları çalışmalardaki soruların seçilip düzenlenmesi sonucunda hazırlanmıştır. Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi’nin yüzey geçerliliği için iki öğretim üyesi, üç araştırma görevlisi ve ilköğretim okullarında görev yapan üç Fen ve Teknoloji öğretmenin görüşü alınmıştır. Bu testin güvenilirlik katsayısı 0,70 olarak bulunmuştur. Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testindeki kavram soruları betimleme modları arasındaki geçişleri ölçmeyi amaçlayan üst düzey biliş sorularıdır. Kavram soruları değerlendirilmeden önce ilköğretim okullarında görev yapan dört Fen ve Teknoloji öğretmeni, iki araştırma görevlisi ve bir öğretim görevlisinin görüşü alınmış ve bu görüşlere göre bir değerlendirme ölçeği hazırlanmıştır. Bu anahtar hazırlandıktan sonra dört uygulama grubundan rasgele seçilen ön-son test cevap kağıtlarını aynı Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin değerlendirmeleri istenmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında ortak bir puanlama sistemi oluşturulmuş ve bu sisteme göre değerlendirmeler yapılmıştır.

### Veri Analizi

Normalite, homojenite ve lineerite gibi Tek Yönlü Varyans Analizi’nin (Tek Yönlü ANOVA) temel varsayımları analiz edilmiş ve yapılacak analiz için makul sınırlar içerisinde olduğuna görülmüştür. Tek Yönlü Varyans Analizi’nin (Tek Yönlü ANOVA) temel varsayımları tüm gruplar için popülasyonların standart sapması eşitliği ve popülasyondan örneklemin rasgele seçilmesidir. Veri analizi için bu varsayımların makul sınırlar içerisinde olduğuna karar verilmiştir. Araştırma öncesi gruplarda bulunan öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için ön test olarak uygulanan Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi verileri Tek Yönlü Varyans Analizi (Tek Yönlü ANOVA) kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonrası aynı ön test son test olarak tüm gruplara uygulanmıştır. Son test olarak uygulanan Konu Tabanlı Fen ve Teknoloji Başarı Testi verileri Tek Yönlü Kovaryans Analizi (Tek Yönlü ANKOVA) kullanılarak incelenmiştir. Kodeğişken olarak her grubun ön testten almış olduğu aynı soruya yönelik sorular kullanılmıştır (örneğin grupların ön testte birinci kavram sorusundan almış oldukları puan son testte kodeğişkendir).

## BULGULAR

### Ön Test Bulguları

Veri analizlerine göre gruplar arasında kavram sorularının her birinde, kavram sorularının toplamında, kavram soruları ve çoktan seçmeli sorularının toplamında  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Birinci kavram sorusu için  $F(3,56) = 0,492$ ,  $p = 0,689$ ,  $\eta^2 = 0,026$ ; ikinci kavram sorusu için  $F(3,56) = 1,616$ ,  $p = 0,196$ ,  $\eta^2 = 0,080$ ; üçüncü kavram sorusu için  $F(3,56) = 1,643$ ,  $p = 0,190$ ,  $\eta^2 = 0,081$ ; dördüncü kavram sorusu için  $F(3,56) = 2,071$ ,  $p = 0,114$ ,  $\eta^2 = 0,100$ ; beşinci kavram sorusu için  $F(3,56) = 0,725$ ,  $p = 0,542$ ,  $\eta^2 = 0,037$ ; altıncı kavram sorusu için  $F(3,56) = 0,506$ ,  $p = 0,680$ ,  $\eta^2 = 0,026$ ; kavram sorularının toplamı için  $F(3,56) = 0,414$ ,  $p = 0,744$ ,  $\eta^2 = 0,022$ ; kavram soruları ve çoktan seçmeli soruların toplamı için  $F(3,56) = 0,907$ ,  $p = 0,443$ ,  $\eta^2 = 0,046$  için  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna karşın sadece çoktan seçmeli soruların toplamında  $F(3,56) = 3,847$ ,  $p = 0,014$ ,  $\eta^2 = 0,100$   $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Çoktan seçmeli soruların toplamı için hangi gruplar arasında  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu tespit etmek için Post-Hoc Testlerinden Tukey Testi uygulanmıştır. Analiz sonucu 3. grup ( $X = 16,76$ ,  $SS = 5,692$ ) ile 2. grup ( $X = 10,50$ ,  $SS = 5,095$ ) arasında 3. grup lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Ön testin istatistiksel analizi üst düzey bilişsel becerileri gerektiren kavram sorularının her birinde, kavram sorularının toplamında ve toplam sınav puanında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. İstatistiksel veriler Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Gruplar Arası Ön- test Bulgularının Karşılaştırılması

	KT Kareler Toplamı	df	KO Kareler Ortalaması	F Değeri	P Anlamlılık Düzeyi	$\eta^2$
Çoktan Seçmeli Soruların Top.	318,291	3	106,097	3,847	0,014*	0,171
Kavram Sorusu 1	11,532	3	3,844	0,492	0,689	0,026
Kavram Sorusu 2	12,697	3	4,232	1,616	0,196	0,080
Kavram Sorusu 3	13,827	3	4,609	1,643	0,190	0,081
Kavram Sorusu 4	8,660	3	2,887	2,071	0,114	0,100
Kavram Sorusu 5	147,433	3	49,144	0,725	0,542	0,037
Kavram Sorusu 6	2,284	3	0,761	0,506	0,680	0,026
Kavram Soruları Toplamı	153,867	3	51,289	0,414	0,744	0,022
Tüm Soruların Toplamı	539,690	3	179,897	0,907	0,443	0,046

$p = 0.05$  seviyesinde anlamlı farklılık olduğunu sembolize eder.

### Son Test Bulguları:

Çoktan seçmeli soruların toplamı için  $F(3,47) = 1,046$ ,  $p = 0,381$ ,  $\eta^2 = 0,063$ ; birinci kavram sorusu için  $F(3,47) = 2,369$ ,  $p = 0,083$ ,  $\eta^2 = 0,131$ ; ikinci kavram sorusu için  $F(3,47) = 3,279$ ,  $p = 0,029$ ,  $\eta^2 = 0,173$ ; üçüncü kavram sorusu için  $F(3,47) = 1,382$ ,  $p = 0,260$ ,  $\eta^2 = 0,081$ ; dördüncü kavram sorusu için  $F(3,47) = 1,702$ ,  $p = 0,179$ ,  $\eta^2 = 0,096$ ; beşinci kavram sorusu için  $F(3,47) = 1,501$ ,  $p = 0,227$ ,  $\eta^2 = 0,087$ ; altıncı kavram sorusu için  $F(3,47) = 1,313$ ,  $p = 0,281$ ,  $\eta^2 = 0,077$ ; kavram sorularının toplamı için  $F(3,47) = 2,719$ ,  $p = 0,055$ ,  $\eta^2 = 0,148$ ;  $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna karşın tüm soruların toplamı için  $F(3,47) = 3,085$ ,  $p = 0,036$ ,  $\eta^2 = 0,165$   $p < 0,05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu farkın 3. grup ( $X = 48,473$ ,  $SH = 3,702$ ) ile 1. grup ( $X = 35,082$ ,  $SH = 4,278$ ) arasında 3. grup lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca 3. grup ( $X = 48,473$ ,  $SH = 3,702$ ) ile 2. grup ( $X = 35,743$ ,  $SH = 4,026$ ) arasında 3. grup lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel veriler Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 2. Gruplar Arası Son-test Bulgularının Karşılaştırılması**

		KT Kareler Toplamı	df	KO Kareler Ortalaması	F Değeri	P Anlamlılık Düzeyi	$\eta^2$
Çoktan Seçmeli Soruların Toplamı	Ö.T.Ç.S.S.T	520,845	1	520,845	8,191	0,006	0,148
	Grup	199,510	3	66,503	1,046	0,381	0,063
Kavram Sorusu 1	Ö.T.K.S.1	29,839	1	29,839	7,793	0,008	0,142
	Grup	27,161	3	9,072	2,369	0,083	0,131
Kavram Sorusu 2	Ö.T.K.S.2	2,926	1	2,926	1,418	0,240	0,029
	Grup	20,305	3	6,768	3,279	0,029*	0,173
Kavram Sorusu 3	Ö.T.K.S.3	61,332	1	61,332	34,903	<0,001	0,426
	Grup	7,285	3	2,428	1,382	0,260	0,081
Kavram Sorusu 4	Ö.T.K.S.4	28,387	1	28,387	9,637	0,003	0,167
	Grup	15,042	3	5,014	1,702	0,179	0,096
Kavram Sorusu 5	Ö.T.K.S.5	1224,993	1	1224,993	20,159	<0,001	0,300
	Grup	273,625	3	91,208	1,501	0,227	0,087
Kavram Sorusu 6	Ö.T.K.S.6	22,796	1	22,796	4,642	0,036	0,090
	Grup	19,342	3	6,447	1,313	0,281	0,077
Kavram Soruları Toplamı	Ö.T.K.S.T	4444,251	1	4444,251	45,399	<0,001	0,491
	Grup	798,480	3	266,160	2,719	0,055	0,148
Tüm Sorular Top.	Ö.T.T.S.T	9969,903	1	9969,903	51,782	<0,001	0,524
	Grup	1782,006	3	594,002	3,085	0,036*	0,165

p = 0.05 seviyesinde anlamlı farklılık olduğunu sembolize eder. Ö.T.Ç.S.S.T: Ön Test Çoktan Seçmeli Soruların Toplamı, Ö.T.K.S.1: Ön Test Kavram Sorusu 1

### TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Çizelge 2’de belirtildiği gibi son test’den alınan puanlara göre üçüncü gruptaki öğrenciler ile birinci gruptaki öğrenciler arasında, üçüncü gruptaki öğrenciler ile ikinci gruptaki öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan birisi üçüncü grup ile dördüncü grup arasında akademik başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkmamasıdır. Zira bu iki grup metinsel betimleme modları ile birlikte belirli bir betimleme modu kullanmak mecburiyetinde olan gruplardır.

Gunel, Hand & Gunduz (2006) öğrencilerin kavramları çoklu betimleme modları içerisinde yerleştirmelerini gerekli kılan öğrenme amaçlı yazma stratejilerinin etkinliğini araştırdılar. Çalışmalarında öğrencilerin kuantum teorisini öğrenmeleri için özet rapor formatı ile sunum formatını(power point sunumu) karşılaştırmışlardır. Her iki grup sunumlarını 10 yaşındaki dinleyici öğrenciler için oluşturmuşlardır. Sunum formatı grubunun sunumu her slayt’ın maksimum 10 kelimeyle sunulduğu 15 slaytla sınırlandırılmıştır, bir metin sunuma eşlik etmek için yazdırılmıştır. Slaytlar grafiksel ve matematiksel betimleme modlarını içerebilmiş; buna karşın metinsel betimleme modu kullanma zorunluluğu konulmamıştır. Özet rapor formatı grubunun sunumunun çoklu betimleme modlarını kapsamaması zorunlu kılınmış ve onların açıklamaları 4 sayfa ile sınırlandırılmıştır. Sonuçlar sunum formatını kullanan öğrenci grubunun özet raporu format grubundan akademik başarı yönünden önemli bir şekilde daha iyi olduğunu göstermiştir. Yazarlar bunun sebebinin sunu grubunun konuyu anlatmak için daha az kelime kullanması olduğunu idda etmişlerdir. Gunel, Hand & Gunduz (2006) öğrencilerin çoklu betimleme modlarını kullanarak kavramları açıklamalarının gerekli olduğunu ve anlatım için mevcut metin miktarını sınırlandırmanın öğrenme için yararlı olduğunu idda etmişlerdir. Bizim çalışmamıza göre öğrencilerin öğrenmekte ve modlar arası dönüşümü

gerçekleştirmekte zorluk çektikleri betimleme modlarını (grafiksel ve matematiksel betimleme modları gibi) kullanmaya mecbur edildiklerinde akademik başarılarının arttığı söylenebilir. Ayrıca dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta öğrencilerin hazırladıkları ödevleri (ödevler uygulama kısmında açıklanmıştır) kendilerinden daha genç dinleyiciler için hazırlamış olmalarıdır. Schnatz & Bannert (2003)'a göre grafiksel yapılar zihinsel model yapılarını etkiler, fakat grafiksel sunumlar bilgiyi elde etmede her zaman yararlı değildir. Buna karşın uygun bir uygulama ile birlikte grafiksel betimleme modları öğrenmeyi destekleyebilir, uygun olmayan uygulama ile grafiksel betimleme modları zihinsel model inşasını engelleyebilir. Schnatz & Bannert (2003)'ün grafiksel betimleme modlarıyla ilgili iddaları matematiksel, resimsel vb. diğer betimleme modları içinde düşünülebilir.

1-Öğrenme amaçlı yazma yöntemleri ve betimleme modlarını serbestçe kullanan öğrencilerin akademik başarılarının öğrenme amaçlı yazma yöntemleri ve belirli bir betimleme modunu kullanmak zorunda olan öğrencilere göre daha düşük olmasının sebebi nitel bir çalışma yöntemiyle araştırılabilir.

2-Metinsel betimleme modu ve belirli bir betimleme modunu (grafiksel, matematiksel, resimsel betimleme modları gibi) kullanarak öğrenme amaçlı yazma yöntemi ile mektup yazarken daha farklı muhataplar seçilerek ( Ebeveyne, Arkadaşa, Kardeşe, Akranı, Misafire) hangi muhataba yazmanın akademik başarıda daha etkili olduğunu tespitine yönelik araştırmalar yapılabilir.

3-Aynı öğrenci grubuna farklı betimleme modları kullanarak öğrenme amaçlı yazma yöntemi ile mektup yazdırılarak hangi betimleme modunun öğrencilerin akademik başarıları üzerine daha etkili olduğunu tespitine yönelik araştırmalar yapılabilir.

4-Öğrenme amaçlı yazma uygulamaları ve betimleme modları Milli Eğitim sistemimizde henüz yer almamaktadır. Bu yazma uygulamaları fen derslerindeki klasik yazma uygulamalarından farklı olarak öğrencilerin fen kavramlarını kendi ifadeleriyle anlatmalarını amaçlamaktadır. Bu açıdan fen derslerinde klasik yazma uygulamaları yerine öğrenme amaçlı yazma uygulamaları kullanılmalıdır. Öğrencilere öğrendikleri kavramları kendi ifadeleriyle anlatma fırsatı verilmelidir. Ayrıca betimleme modları da öğrenme amaçlı yazma uygulamaları ile bütünleştirilmelidir.

## KAYNAKÇA

- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.
- Çepni, S. Bacanak, A. ve Küçük, M. (2003). Fen Eğitiminin Amaçlarında Değişen Değerler: *Fen Teknoloji-Toplum Değerler Eğitimi Dergisi*, 1 (4), 7-29.
- Emig, J. (1977). Writing as a Mode of Learning. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.
- Gunel, M. Hand, B. & Gunduz, S. (2006). Comparing Student Understanding of Quantum Physics When Embedding Multimodal Representations into Two Different Writing Formats: Presentations Format Versus Summary Report Format. *Science Education*, 90:1092-1112.
- Gunel, M. Hand, B. & Prain, V. (2007). Writing for Learning in Science: A Secondary Analysis of Six Studies. *International journal of Science and Mathematics Education*, 5: 615-637.
- Hand, B. & Prain, V. (2002). Teachers Implementing Writing-To-Learn Strategies in Junior Secondary Science: A Case Study. *Science Education*, 86: 737- 755.
- Hand, B. Prain, V. Lawrence, C. & Yore, L. D. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International journal of Science and Education*, 10: 1021-1035.
- Mason, L. & Boscolo, P. (2000). Writing and conceptual change. What changes? *Instructional Science*, 28: 199-226.
- McMillan, H. J. & Schumacher, S. (2006). *Research Designs and Reading Research Reports*. Research Education: Evidence-Based Inquiry. Pearson, Boston.
- Prain, V. & 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. & Waldrup, B. (2006). An Exploratory Study of Teachers' and Students' Use of Multimodal Representations of Concepts in Primary Science. *International journal of Science Education*, 28(15), 1843-1866.



- Rivard, P. L. & Straw, B. S. (2000). The Effect of Talk and Writing on Learning Science: An Exploratory Study. *Science Education*, 84: 566-593.
- Schnotz, W. & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction*, 13: 141-156.
- 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. & Peterson, S. (2007). Representational Issues in Students Learning About Evaporation. *Research in Science Education*, 37:313-331.
- Wallace, C. S. Hand, B. & Prain, V. (2004). *Writing and learning in the science classroom*. Dordrecht; Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Yore, D. L. Bisanz, L. G. & 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. & Treagust, D. F. (2006). Current Realities and Future Possibilities: Language and Science literacy –empowering research and informing instruction. *International journal of Science and Education*, 28 (2-3), 291-314.
- YÖK/ Dünya Bankası. (1997). İlköğretim Fen Öğretimi, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

## EKLER

### EK 1

#### ÖN-SON TEST

1. Aşağıdaki maddelerden hangileri yalıtkandır.

I. Cam II. Plastik III. Porselen

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

2. Aşağıda verilen maddelerden hangisi ya da hangileri elektrik akımını iletir?

I. Lastik şerit II. Bakır tel III. Çinko Levha

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

3. İletkenler üzerindeki elektron akışına ne ad verilir?

A) Elektrik akımı B) Potansiyel farkı C) Reosta D) Direnç

4. Uzunluğu L, kesiti (kalınlığı) A olan bir iletkenin direnci, aşağıdaki durumlardan hangisi veya hangilerinde artar?

I. Uzunluğu 2L olduğunda II. Kesiti(kalınlığı) 3A olduğunda III. Telin sıcaklığı artırıldığında

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

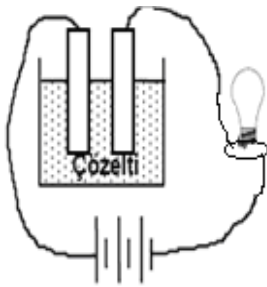
5. Elektrik ütü ile ütü yapmak elektrik akımının hangi etkisi sonucu oluşur?

A) Kimyasal B) Isı C) Isı ve kimyasal D) Mağnetik

6. Uzunluğu L, direnci 5 ohm olan bir telin uzunluğu 4L olsaydı direnci kaç ohm olurdu?

A) 2,5 B) 5 C) 10 D) 20

7.



Yukarıdaki düzenekte çözelti;

. X çözeltisi iken ampul yanmıyor.

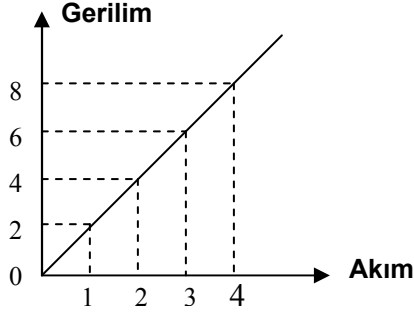
. Y çözeltisi iken ampul yanıyor.

. Z çözeltisi iken ampul yanıyor.

Buna göre X, Y ve Z çözeltileri aşağıdakilerden hangisinde verilenler olabilir?

	X çözeltisi	Y çözeltisi	Z çözeltisi
A)	Şekerli Su	Tuzlu Su	Sülfürik asit
B)	Tuzlu su	Sülfürik asit	Asetik asit
C)	Asetik asit	Şekerli su	Tuzlu su
D)	Sülfürik asit	Tuzlu su	Asetik asit

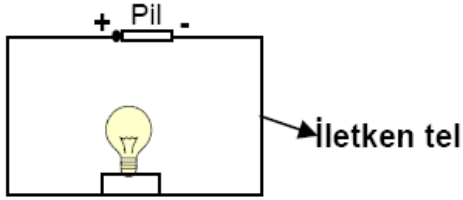
8.



Yukarıda bir devre elemanına ait gerilim- akım grafiği verilmiştir. Bu grafiğe göre devre elemanın direnci kaç ohm olur?

- A) 1,5    B) 2    C) 2,5    D) 3

9.



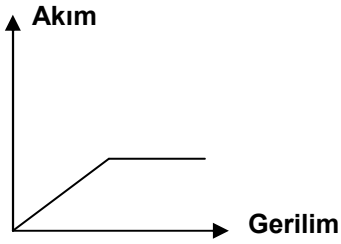
Devredeki iletken tel için aşağıdakilerden hangisini yapmak ampulün parlaklığını kesinlikle artırır?

- A) Kalınlığını artırmak  
 B) Boyunu artırmak  
 C) Kalınlığını ve boyunu artırmak  
 D) Boyunu artırıp, kalınlığını azaltmak

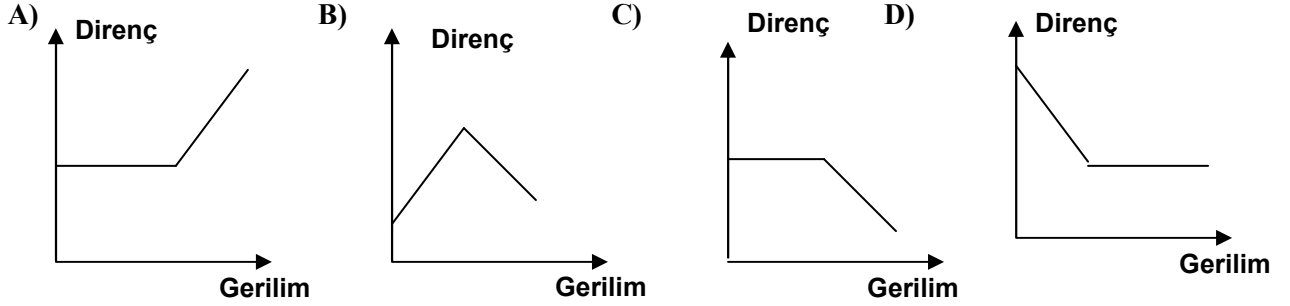
10. Elektrik iletim kablolarında altın veya gümüş yerine bakır veya alüminyum teller kullanılmasının asıl nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Daha hafif olmaları                      B) Daha ucuz olmaları  
 C) Elektriği daha iyi iletmeleri            D) Yalıtımlarının daha kolay olması

11.



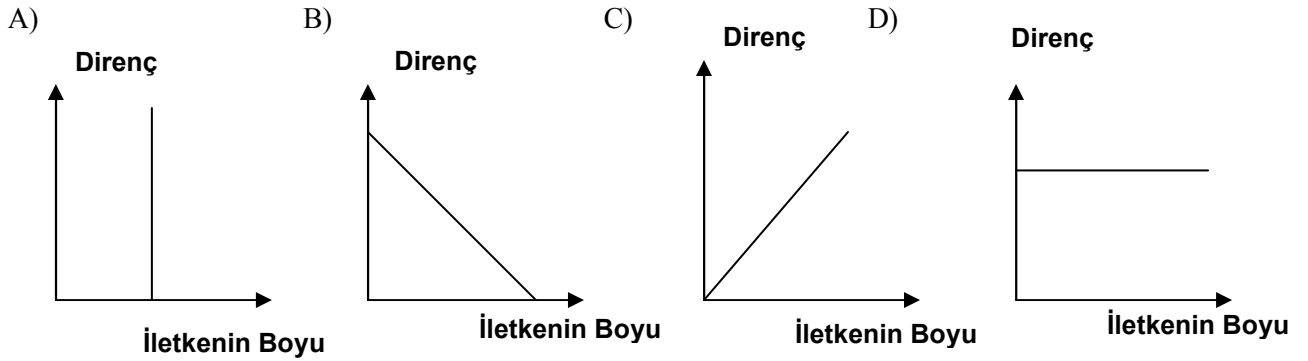
Akım (I) – gerilim (V) grafiği şekildeki gibi olan bir elektrik devresinin, direnç (R) – gerilim (V) grafiği hangisidir?



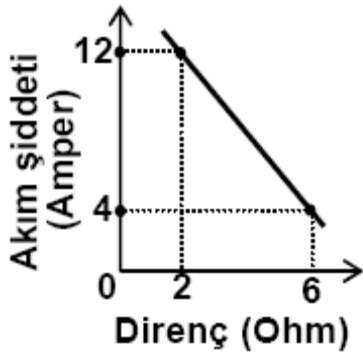
12. Bir elektrik devresindeki ampulün uçları arasındaki gerilim 15V, ampulün üzerinden geçen akım ise 3A olduğuna göre bu ampulün direnci kaç ohm' dur?

- A) 3      B) 5      C) 7,5      D) 1

13. Bir iletkenin kalınlığı değişmemek şartıyla direnç-boy grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



14.



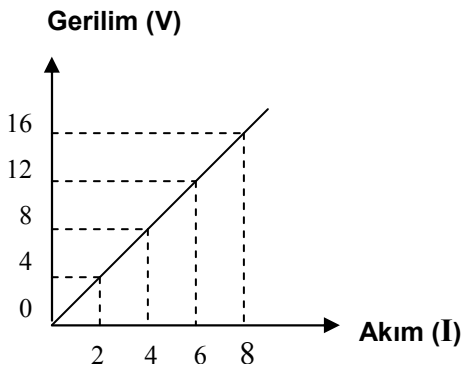
Bir elektrik devresinde akım şiddeti- direnç grafiği şekildeki gibi olduğuna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır? (İ: Akım Şiddeti, R; Direnç)

- A) Akım şiddeti, direnç ile ters orantılıdır.
- B) Potansiyel farkı sabittir.
- C)  $I \times R$  daima 24 voltur.
- D) Akım şiddeti arttıkça, direnç artar.

15. Evde bir akşam ödev yazarken elektrikler kesildi ve bu durumda ödevi yapabilmem için ortamı aydınlatmam gerekiyor. Annem kullanabilmem için evde sadece bir tel, bir pil ve bir ampulün olduğunu söylüyor. Elindeki malzemelerle ortamı aydınlatılabilir misin? Nasıl? (Tasarladığımız elektrik devresini çizerek anlatınız.)

16. Çevrendeki kişiler seni bir elektrik uzmanı olarak görmekte-dirler. Ampulün nasıl ışık verdiğini çevrendeki bu kişilere nasıl anlattır-sın?

17. Bir iletkene ait olan grafiğe göre iletkenin üzerinden 3 Amper'lik akım geçerse, iletkenin uçları arasındaki gerilim kaç Volt olur? (İşlemlerinizi grafiğin altında boş bırakılan yere yapınız.)



18. Öğretmen senden bir tahta zemin üzerine elektrik devresi kurmanı istiyor. Elektrik devresini tamamladıktan sonra öğretmene göstermek için okula getiriyorsun. Elektrik devresini göstermek için hazırlanırken devredeki anahtarın kırılmış olduğunu fark ediyorsun. Devreye yeni anahtar takana kadar devreyi tamamlamak için hangi madde ya da maddeleri kullanırsın? Kullandığın madde ya da maddeleri niçin seçtin? Açıklayınız.

19. Buse, bir parça krom-nikel telin uçlarına, tel sabit sıcaklıktayken farklı gerilimler uyguluyor. Telin üzerinden geçen akım değerlerini aşağıdaki tabloya kaydediyor.

Gerilim (V)	Akım (I)	Direnç (R)
16	4	
8	2	
4	1	

Buna göre; Sorunun (A, B, C) şıklarını cevaplayınız.

A) Buse' nin kullandığı krom-nikel telin direncini aşağıdaki boşlukta hesaplayınız ve tabloda boş bırakılan yere yazınız.

B) Tablodaki bilgileri kullanarak gerilim- akım grafiğini çiziniz.

C) Tablodaki bilgileri kullanarak direnç-akım grafiğini çiziniz.

**20.** 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?

Yukarıda verilen bilgileri ve sizin elektrik hakkında bildiklerinizi kullanarak açıklayınız.

Tarih: 27.03.2008

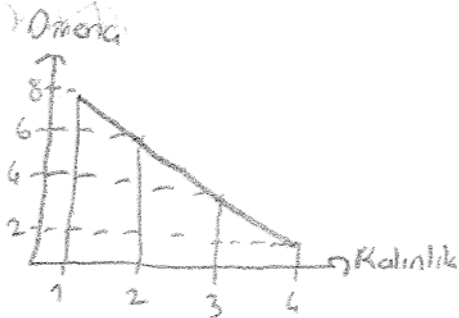
Merhaba dünyanın en akıllı öğrencisi

Bu mektubu yazmamın amacı elektrik konusunu anlatmak.

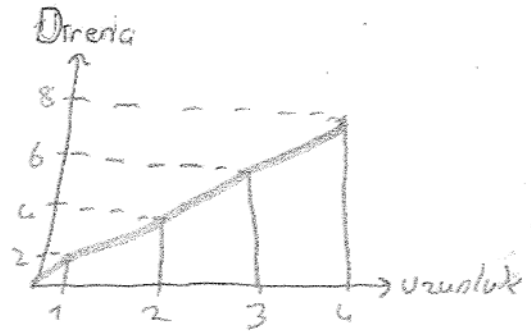
Ayşe ile Ali öğretmenlerinden elektrik konusunu bir daha anlatmasını istedim.

Çocuklar elektrik ısıtma, ısıtma tesislerinde kullanılan enerji çeşididir. Elektrik ileten maddelere iletken madde denir. Elektrik iletmeyen maddelere yalıtıcı madde denir. İletken maddeye örnek olarak: tuzlu su, ucu, demir, bakır verebiliriz. Yalıtıcı maddeye örnek olarak: saf su, plastik, cam, kağıt verebiliriz. Ali öğretmenim niye bazı maddeler elektriki iletir bazıları iletmez dedi. Çocuklar bunun nedeni dirençtir. Direnç iletkenin elektrik akımına karşı gösterdiği güçtür. Birimi Ohm'dur.  $R$  harfiyle gösterilir. Direnç kalınlık (kesit alanı) ve uzunluğa bağlıdır.

Kalınlık arttıkça direnç azalır



Uzunluk arttıkça direnç artar.



Bu grafikleri zahtaya arz ettikten sonra reostaı anlatmaya başladım.

Çocuklar reosta ile bir uzunluğunu kısaltıp azaltarak direnç değıştirmeye yarayan alettir. Direnç değıştirdiği için değışken direnç olarakta adlandırılır.

Çocuklar devre den birim zamanda geçen miktarına akım denir. Birimi (amper) dir. (I) harfiyle gösterilir. Ampermetreyle ölçülür. İki uc arasında ki elektrik farkına potansiyel farkı (gerilim) denir. Birimi (volt) tur. (V) harfiyle gösterilir. Voltmetreyle ölçülür.

Çocuklar şimdi ohm kanununu labrada işlem yaparak anlatacaz.

### Ohm Kanunu

$$\text{Direnc (R)} = \frac{\text{Gerilim (U)}}{\text{Akım (I)}}$$

$$R = \frac{10}{5}$$

$$\text{Direnc} = \frac{\text{Gerilim}}{\text{Akım}}$$

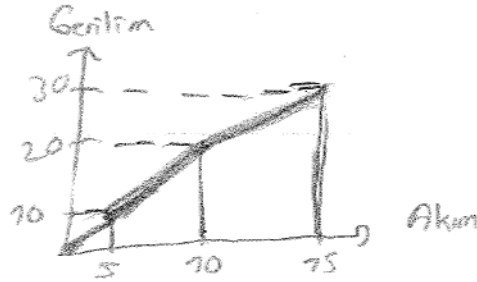
$$R = 2 \text{ ohm}$$

$$V = 10 \text{ volt}$$

$$I = \text{Amper}$$

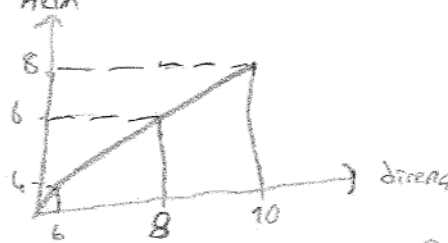
$$R = ?$$

Direnc	Gerilim	Akım
2	10	5
2	20	10
2	30	15



Sonra direnc - akım grafiği çizdi (gerilim sabit) olacak.

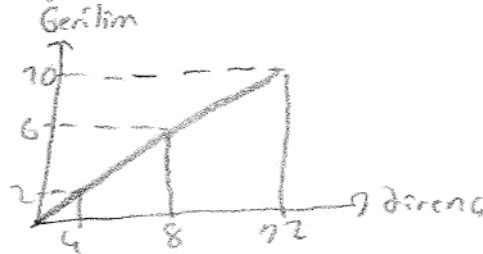
Direnc	Gerilim	Akım
6	2	4
8	2	6
10	2	8



Çocuklar direnc - gerilim grafiği çizmek isteyen var mı? diye sordu. Alge ben

istiyorum öğretmenim dedi ve direnc - gerilim (akım sabit) grafiği çizmeye başladı.

Direnc	Gerilim	Akım
4	2	4
8	6	4
12	10	4

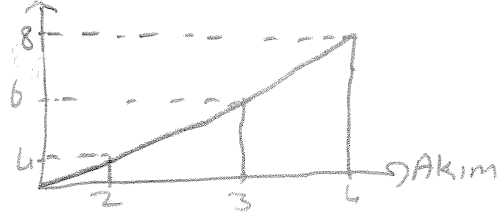




Aferin Ayşe çok güzel çizdin. Ali sende akım-gerilim grafiği çiz.

Unutma direnç sabit olacak. Ali akım-gerilim grafiğini çizmeye başladı.

Direnç	Gerilim	Akım
2	4	2
2	6	3
2	8	4



Öğretmen aferim Ali dedi. Ayşeyle Ali konuyu anladılar ve öğretmenlerine teşekkür ettiler. Umarım sende anlamışsındır.

# HOSÇAKAL

Adı: [REDACTED]

No: 760

Okul: [REDACTED] 1.00

Soy adı: [REDACTED]

Sınıfı: 6/C