



## Fizik Öğretmeni Adaylarının 12. Sınıf Elektrik Ve Elektronik Konusunu İle İlgili Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi

### Determining Preservice Physics Teachers' Level of Knowledge about 12<sup>th</sup> Grade "Electricity and Electronic" Unit

Rıza SALAR<sup>1</sup>, Emine UZUN<sup>2</sup>, İbrahim KARAMAN<sup>3</sup>, Ümit TURGUT<sup>4</sup>

**Öz:** Bu çalışmanın amacı, fizik öğretmeni adaylarının 12. sınıf "Elektrik ve Elektronik" konusundaki kavramlarla ve kazanımlarla ilgili bilgi düzeylerini araştırmaktır. Araştırma nicel bir araştırma olup, araştırmada deneysel olmayan desenlerden tarama yöntemi kullanılmıştır ve 12. sınıf fizik öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik bir başarı testi geliştirilmiştir. On sekiz çoktan seçmeli maddeden oluşan bu test, 2012-2013 eğitim yılında Atatürk Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 88 fizik öğretmeni adayına uygulanmıştır. Ölçümlerin güvenilirliğini test etmek amacıyla KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve .65 olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçları, fizik öğretmeni adaylarının diyot, bobin ve kondansatör konularında bilgi düzeylerinin yetersiz olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının alternatif akım olarak bilinen değişken akım ile doğru akım arasındaki farkları kavramada zorluk çektikleri belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** fizik eğitimi, elektrik ve elektronik, başarı testi, fizik öğretmeni adayı.

**Abstract:** In this study, preservice physics teachers' level of knowledge about 12<sup>th</sup> grade "electricity and electronic" unit were investigated. For this aim, an achievement test was developed based upon educational attainments which are located in 12<sup>th</sup> grade physics curriculum. This test consisted of eighteen multiple-choice questions and was implemented 88 preservice physics teacher. For testing reliability, KR-20 reliability score was calculated and found .65. As a result of study, preservice teachers have inadequate knowledge about diode, capacitor and coil topics. In addition to this, preservice teachers have difficulty in understanding difference between alternative current and direct current.

**Keywords:** physics education, electricity and electronic, achievement test, preservice physics teachers

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin insan hayatındaki yeri yadsınamaz bir gerçektir. Ancak teknolojinin baş döndürücü bir hızla değişimi ve gelişimi ilk olarak sosyal hayatın içinde başrolde olan insanı etkilemektedir. Teknolojinin bu hızlı değişimi, yaşamı ve buna paralel olarak öğrenmeyi de karmaşık hale getirmektedir. Bu nedenle bilim ve teknolojiyle doğrudan ilgili olan fen bilimleri ve bu bilimin öğretimi daha da bir önem kazanmaktadır. Fen bilimlerinin öğrenciler tarafından iyi bir şekilde kavranması, öğrencilerin bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyip buna göre yaşadıkları çevrede neler olup bittiğini takip edebilmesi son derece mühim bir etkiye sahiptir. Fen bilimleri derslerinin önemli bir dalı olan fizik dersi, ortaöğretim öğretim programında yer almaktadır. Bu derste öğrenciler çevrelerinde meydana gelen olayları bilimsel yönden ve fizik yasalarını kullanarak anlamlandırma, olaylar karşısında doğru düşünme ve karar verme gibi kazanımlar elde etmektedirler (Taşlıdere ve Eryılmaz, 2012).

<sup>1</sup> Arş Gör., Atatürk Üniversitesi, e-posta: [rizasalar@atauni.edu.tr](mailto:rizasalar@atauni.edu.tr)

<sup>2</sup> Öğr. Gör., Hakkari Üniversitesi, e-posta: [uzunemine46@gmail.com](mailto:uzunemine46@gmail.com)

<sup>3</sup> Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, e-posta: [ikaraman@atauni.edu.tr](mailto:ikaraman@atauni.edu.tr)

<sup>4</sup> Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, e-posta: [uturgut@atauni.edu.tr](mailto:uturgut@atauni.edu.tr)

2013 yılında geliştirilen fizik öğretim programında öğrencilerin sadece zihinsel anlamda bir gelişim kazanmaları değil, ayrıca duyuşsal ve psikomotor alanlarında da gelişme sağlamalarına yer verilmiştir. Bu sayede eleştirel düşünme becerilerinin de gelişimi söz konusu olacak ve öğrenciler; karşılaşılabilecek problemleri bilimsel yöntemlerle çözebileceklerdir. Fizik-Teknoloji-Toplum ve Çevre arasındaki etkileşimleri inceleyerek, birey ve toplum için olumlu tutum ve davranışlar geliştirecek, bilişim becerisine sahip, düşüncelerini rahat bir şekilde ifade edebilen bireyler olarak yetişeceklerdir. Kısacası fiziği yaşamın her alanında görebileceklerdir (MEB, 2013).

Fizik öğretiminde elektrik konusu en temel alanlardan bir tanesidir. İlköğretim seviyesindeki öğrenciler elektrik konusunu basit bir şekilde öğrenmeye başlar. Daha sonraki eğitim yıllarında da elektrik konusunu daha sistematik bir şekilde öğrenirler. Öğrenciler elektrik aletlerinin günlük yaşamdaki tanımları ile derslerde öğrendikleri elektrik kavramlarını karşılaştırır ve öğrendiklerini günlük yaşama uyarlamaya çalışırlar (Yılmaz ve Çavaş 2006).

Fizik eğitimi alan yazınında basit elektrik devreleri ile ilgili daha önce geliştirilmiş ölçme araçları incelendiğinde bu araçların daha çok öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya yönelik olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalar öğrencilerin elektrik konusunu ilgili yanlış kavramlara sahip oldukları yönündedir ve fizik eğitiminde bu durumu destekleyecek çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Tsai, 2003; Taşlıdere ve Eryılmaz 2012; Turgut, Gürbüz ve Turgut 2011; Yılmaz ve Çavaş 2006; Peşman ve Eryılmaz 2012; Bilal ve Erol 2009; Cohen, Eylon ve Ganiel 1982; Aykutlu ve Şen 2012; Demirci ve Küçüközer 2005; Günbatır ve Sarı 2005; Haki ve Eryılmaz 2012; Karakuyu ve Tüysüz 2011; Sencar ve Eryılmaz 2002). Görüldüğü gibi elektrik konusu tüm öğretim kademelerinde öğrencilerin kavramakta güçlük çektiği bir alandır. Halbuki mevcut durumda bu testler kendi başlarına öğrencilerin bu konudaki başarılarını ölçmek için hem araştırmacılara hem de öğretmenlere geçerli ve güvenilir bir ölçüm aracı olamamaktadır (Şen ve Eryılmaz 2011). Uygulayıcılar bu test maddelerini kullanarak öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanlışlarına dair bir çıkarımda bulunabilirler, fakat öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmek için bir başarı testine ihtiyaç duymaktadırlar.

Başarı testi ile öğrencilerin hem konuyla ilgili bilgileri yoklanır hem de basit ve karmaşık kavramları ölçme imkanı sağlanır (Akbulut ve Çepni, 2013). Öğrencilerin bilişsel seviyelerini ölçmek amacıyla ülkemizde ve birçok ülkede çoktan seçmeli başarı testleri kullanılmaktadır (Pressley, Yokoi, van Meter, Van Etten ve Freebern, 1997). Başarı testi geliştirme sürecinde elde edilen veriler analiz edilerek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı oluşturulmaya çalışılır. Test geliştirme birçok aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; uygulanacak olan testin tip ve düzeyleri, öğrencilere önceden bildirilmesi, soru bankasının oluşturulması, testte yer verilecek soruların belirtke tablosundan da yararlanılarak seçilmesi, testin düzenlenmesi, öğrencilere uygulanması ve puanlanarak madde analizinin yapılması şeklinde sıralanabilir (Özçelik, 2010).

Ölçme ve değerlendirme, eğitim öğretim faaliyetlerinin olduğu her yerde vazgeçilmez bir öğedir. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve devinişsel davranışlar açısından hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemede, öğrencilerin öğrenme eksiklerini gidermede ve öğretim amaçları hakkında bir yargıya varmada ölçme ve değerlendirme önemli bir yere sahiptir (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011). Ölçme araçları genellikle değişik tiplerde testlerden oluşmaktadır. Öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemeye yönelik iyi bir ölçme aracı, öğrencilerin başarı düzeylerinin yanında derslerde kazanılan kazanımları da ölçmelidir. Öğrencilerin bilişsel seviyeleri yaygın olarak Bloom (1979) tarafından geliştirilen ve kendi adıyla anılan 'Bloom Taksonomisi' kullanılarak geliştirilen araçlarla ölçülmektedir. Bloom Taksonomisine göre, öğrencilerin bilişsel seviyeleri 'hatırlama', 'anlama', 'uygulama', 'analiz', 'değerlendirme', 'yaratma' basamakları olmak üzere 6 kategoriden oluşmaktadır. Bloom taksonomisinin bu revize edilmiş son hali orijinal formdaki kadar katı olmasada hiyerarjik bir sırada düzenlenmiştir (Tosun ve Taşkesenligil, 2011). Bloom taksonomisinde

bilgi kategorisi hatırlamak, kavrama kategorisi anlamak, sentez kategorisi oluşturmak olarak revize edilmiştir.

Ortaöğretim fizik öğretim programında 2011-2012 öğretim yılından itibaren uygulanan 12. sınıf fizik öğretim programında yer alan “Elektrik ve Elektronik” konusundaki bazı kazanımlar önceki programda yer almamaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerin bu konu ile ilgili bilgi düzeyleri önemlidir. Bu nedenle bu araştırmada geleceğin fizik öğretmenleri olan fizik öğretmeni adaylarının “Elektrik ve Elektronik” konusu ile ilgili bilgi düzeyleri araştırılmıştır. Ayrıca bu konuda alanyazında ki başarı testi eksikliği nedeniyle, geliştirilen başarı testinin diğer araştırmacılara ve fizik öğretmenlerine ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinde yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada fizik öğretmeni adaylarının 12. sınıf “Elektrik ve Elektronik” konusundaki kavramlar ve kazanımlarla ilgili bilgi düzeylerini araştırmak amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada şu sorulara cevap aranacaktır:

- Fizik öğretmeni adaylarının 12. sınıf Elektrik ve Elektronik konusunu ile ilgili bilgi düzeyleri nedir?
- Fizik öğretmeni adaylarının sınıf düzeyi ile 12. sınıf Elektrik ve Elektronik konusu ile ilgili bilgi düzeyleri arasında bir fark var mıdır?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın yöntemi

Bu araştırma nicel bir araştırma olup, araştırmada deneysel olmayan desenlerden tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi, hedef kitleden çeşitli bilgileri elde etmek için araştırmacıların değişik ölçme araçlarıyla bilgi toplamasıdır (McMillan ve Schumacher, 2010).

### 2.2. Çalışma grubu

Araştırma, 2012-2013 eğitim öğretim yılında Atatürk Üniversitesi’nde öğrenim görmekte olan fizik öğretmeni adayları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Bölümü Fizik Eğitimi programında öğrenim gören 25 birinci sınıf, 22 ikinci sınıf, 31 üçüncü sınıf, 26 dördüncü sınıf, 32 beşinci sınıf düzeyinde olmak üzere toplam 136 fizik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Bu öğretmen adaylarının 48’i pilot uygulamada yer almıştır.

### 2.3 Veri toplama aracı

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak Elektrik-Elektronik Konusu Başarı Testi (EEKBT) kullanılmıştır. Testler kişilerin verilen zamanda yapabildiğinin en iyisini ve/veya en fazlasını yapmaya çalıştığı ölçme araçlarıdır (Erkuş, 2012). EEKBT, biri fizik alanında ve ikisi fizik eğitiminde uzman olmak üzere üç kişi tarafından geliştirilmiştir. EEKBT’yi oluşturmak için uzmanlar tarafından 25 çoktan seçmeli madde yazılmış ve pilot uygulama için 48 fizik öğretmeni adayına uygulanmıştır. Elde edilen veriler madde analizine tabi tutulduktan sonra madde güçlük indeksi .3’ün altında ve madde ayırt edicilik indeksi negatif olan 7 madde testten çıkarılmıştır. Kalan 18 madde üzerinden tek ölçüme dayalı güvenilirlik hesaplama yöntemi olan Kuder-Richardson 20 (KR-20) güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve .72 olarak bulunmuştur. KR-20 güvenilirlik katsayısı, ölçülen özelliğinin homojen olması durumunda ve yaygın olarak maddelerin 0 ve 1 gibi iki değer aldığı durumlarda kullanıldığı (Demircioğlu 2011) için tercih edilmiştir. Daha sonra 18 maddelik EEKBT (Ek-1) 88 fizik öğretmeni adayına uygulanmıştır. Elde edilen veriler için KR-20 güvenilirlik katsayısı .65 olarak hesaplanmıştır.

## 2.4 Geçerlik ve güvenilirlik

Araştırmada kullanılan ölçme aracı EEKBT'nin kapsam geçerliğini sağlamak adına uzman görüşü alınmıştır. Araştırmacılar arasında yer almayan üç fizik alanında uzman öğretim üyesine maddelerin bilimsel açıdan doğru olup olmadığı sorulmuş ve hatalar uzmanların görüşleri doğrultusunda düzeltilmiştir. Belirtke tablosu oluşturmak için araştırmacılar arasında yer almayan iki fizik eğitiminde uzman öğretim üyesine, maddelerin bilimsel açıdan doğru olup olmadığı, hedeflediği kazanımı ölçüp ölçmediği ve Bloom taksonomisine göre düzeyi sorulmuştur. Bunun için hazırlanan uzman formunun ilk beş maddesi Tablo 1'de verilmiştir. Uzmanlar 25 soru için bu formu doldurmuşlardır.

Tablo 1: Uzman Değerlendirme Formu

SORU NO	Hedeflediği Kazanım	Bu soru ilgili kazanımı ölçmek için uygun mu?	Bu soru bilimsel açıdan doğru mu değil mi?	Bloom taksonomisine göre sorunun düzeyi (ilgili düzeyi yuvarlak içerisine alınız.)
1	Bobinlerin günlük yaşamda ve elektronik devrelerde kullanım alanlarına örnekler verir.	<input type="radio"/> Uygun <input type="radio"/> Uygun değil	<input type="radio"/> Doğru <input type="radio"/> Doğru değil	Hatırlama, Anlama, Uygulama, Analiz, Değerlendirme, Yaratma
2	Bobinlerin günlük yaşamda ve elektronik devrelerde kullanım alanlarına örnekler verir.	<input type="radio"/> Uygun <input type="radio"/> Uygun değil	<input type="radio"/> Doğru <input type="radio"/> Doğru değil	Hatırlama, Anlama, Uygulama, Analiz, Değerlendirme, Yaratma
3	Değişken ve doğru akım devrelerinde bobinin davranışını açıklar.	<input type="radio"/> Uygun <input type="radio"/> Uygun değil	<input type="radio"/> Doğru <input type="radio"/> Doğru değil	Hatırlama, Anlama, Uygulama, Analiz, Değerlendirme, Yaratma
4	Değişken akımın frekans, etkin değer ve maksimum gerilim değerlerini ifade eder.	<input type="radio"/> Uygun <input type="radio"/> Uygun değil	<input type="radio"/> Doğru <input type="radio"/> Doğru değil	Hatırlama, Anlama, Uygulama, Analiz, Değerlendirme, Yaratma
5	Değişken akımın frekans, etkin değer ve maksimum gerilim değerlerini ifade eder.	<input type="radio"/> Uygun <input type="radio"/> Uygun değil	<input type="radio"/> Doğru <input type="radio"/> Doğru değil	Hatırlama, Anlama, Uygulama, Analiz, Değerlendirme, Yaratma

Uzman görüşleri alınarak bir belirtke tablosu oluşturulmuştur. Pilot uygulamanın ardından madde sayısının 18 olması dolayısıyla belirtke tablosu yeniden düzenlenmiş ve son hali Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'de kazanımlara ait soru sayısı ve bu soruların Bloom taksonomisinde hangi düzeye ait olduğu verilmiştir.

Tablo 2: Belirtke Tablosu

Kazanım	BLOOM TAKSONOMİSİ					
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Yaratma
Bobinlerin günlük yaşamda ve elektronik devrelerde kullanım alanlarına örnekler verir.	1	1				
Değişken ve doğru akım devrelerinde bobinin davranışını açıklar.			1			
Değişken akımın frekans, etkin değer ve maksimum gerilim değerlerini ifade eder.	1		1			
Diyot, transistör, LED, fotodiyot, fotodirenç gibi yaygın kullanılan elemanların elektronik devrelerdeki rolünü açıklar.			1	1		
Değişken ve doğru akım devrelerinde sığacın davranışını açıklar.		2				
Bir transformatörün çıkış gerilimi ve akım değerleri arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder.			1			
Sığaçların seri ve paralel olarak bağlanmaları durumunda eşdeğer sığa, yük ve gerilim değerlerini hesaplar.			1			
Bir sığacın sığasının geometrik özelliklerine bağlı olduğunu fark eder.			1			
Elektrik enerjisinin sığaçlarda nasıl depolanabileceğini açıklar.		1		1		
Yüklenmiş bir sığaçta yük ile gerilim arasındaki ilişkiyi keşfeder.		1				
Elektrik enerjisinin santrallerden ev, okul, sanayi ve iş yerlerine nasıl iletildiğini açıklar.	1					
Değişken akım ve doğru akım arasındaki farkları ayırt eder.		1				

Tablo 2’de yer alan kazanımlar ortaöğretim 12. sınıf fizik öğretim programında Elektrik ve Elektronik Konusu kapsamında yer alan kazanımlardır. EEKBT’de yer alan maddeler bu kazanımlar temel alınarak hazırlanmıştır. Ölçme aracında hangi maddenin hangi kazanımı ölçtüğü Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3: Maddelerin Ölçtüğü Kazanımlar

Soru No	Kazanım
1	Bobinlerin günlük yaşamda ve elektronik devrelerde kullanım alanlarına örnekler verir.
2	Bobinlerin günlük yaşamda ve elektronik devrelerde kullanım alanlarına örnekler verir.
3	Değişken ve doğru akım devrelerinde bobinin davranışını açıklar.
4	Değişken akımın frekans, etkin değer ve maksimum gerilim değerlerini ifade eder.
5	Değişken akımın frekans, etkin değer ve maksimum gerilim değerlerini ifade eder.
6	Diyot, transistör, LED, fotodiyot, fotodirenç gibi yaygın kullanılan elemanların elektronik devrelerdeki rolünü açıklar.
7	Değişken ve doğru akım devrelerinde sığacın davranışını açıklar.
8	Bir transformatörün çıkış gerilimi ve akım değerleri arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder.
9	Sığaçların seri ve paralel olarak bağlanmaları durumunda eşdeğer sığa, yük ve gerilim değerlerini hesaplar.
10	Sığaçların seri ve paralel olarak bağlanmaları durumunda eşdeğer sığa, yük ve gerilim değerlerini hesaplar.
11	Bir sığacın sığasının geometrik özelliklerine bağlı olduğunu fark eder.
12	Diyot, transistör, LED, fotodiyot, fotodirenç gibi yaygın kullanılan elemanların elektronik devrelerdeki rolünü açıklar.
13	Elektrik enerjisinin sığaçlarda nasıl depolanabileceğini açıklar.
14	Yüklenmiş bir sığaçta yük ile gerilim arasındaki ilişkiyi keşfeder.
15	Elektrik enerjisinin santrallerden ev, okul, sanayi ve iş yerlerine nasıl iletildiğini açıklar.
16	Değişken ve doğru akım devrelerinde sığacın davranışını açıklar.
17	Elektrik enerjisinin sığaçlarda nasıl depolanabileceğini açıklar.
18	Değişken akım ve doğru akım arasındaki farkları ayırt eder.

Araştırmada yapılan ölçümlerin güvenilirliği tek ölçüme dayalı bir yöntem olan KR-20 güvenilirliği ile hesaplanmıştır. Pilot uygulamada KR-20 katsayısı .72 çıkmıştır. Pilot uygulamadan sonra yapılan uygulamada ise tekrar KR-20 katsayısı hesaplanmış ve .65 çıkmıştır.

## 2.5 Verilerin Analizi

Araştırma kullanılan EEKBT'nin madde analizi yapılmıştır. Madde analizi 'madde güçlük indeksi (P)' ve 'madde ayırt edicilik indeksi (D)' şeklinde ikiye ayrılır. Madde güçlük indeksi (P) her bir maddenin doğru cevaplanma oranını gösterir. Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değerler

alır ve bulunan değer yorumlanır. Başarı testlerinde genellikle madde güçlük indeksinin 0.5 civarında olması arzu edilir. Madde ayırt edicilik indeksi (D) ise, bir maddenin başarı düzeyi yüksek ve düşük öğrencileri ayırt etme derecesidir. Madde ayırt edicilik indeksi '-1' ile '+1' arasında değerler alır. Genellikle madde ayırt edicilik indeks değerinin +1' e yaklaşması arzu edilir (Bayrakçıken 2011).

Sınıf düzeylerine göre fizik öğretmen adaylarının, testten aldıkları toplam puanlar açısından aralarında anlamlı fark olup olmadığını anlamak için tek yönlü ANOVA' nın nonparametrik karşılığı olan Kruskal Wallis testini uygulanmıştır. Çünkü 1. sınıf, 2. sınıf ve 5. sınıf düzeyindeki adayların toplam puanları üzerinden yapılan Shapiro-Wilk normallik testi p değerleri sırasıyla .024, .002, .013 olarak hesaplanmıştır ve bu grupların puanları, normal dağılım göstermemektedir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Madde Analizi

Uygulama sonucunda maddelerin güçlük indeksi ve doğru cevaplanma yüzdesi Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Madde Analizi

No	Soru	Madde indeksi (P)	güçlük	Doğru yüzdesi (%)	cevaplanma
1		0.42		35.2	
2		0.35		30.7	
3		0.38		34.1	
4		0.40		42	
5		0.35		39.8	
6		0.46		38.6	
7		0.50		51.1	
8		0.67		61.4	
9		0.42		40.9	
10		0.35		34.1	
11		0.40		26.1	
12		0.35		27.3	
13		0.52		52.3	
14		0.42		44.3	
15		0.50		53.4	
16		0.40		43.2	
17		0.73		63.6	
18		0.42		37.5	

Tablo 4'e bakıldığında öğrencilerin 1, 2, 3, 6, 10, 11, 12, 18 numaralı maddelere cevap verme yüzdelerinin düşük olduğu söylenebilir. Bu maddelerin ölçtüğü kazanımlar şunlardır (Tablo 3):

- Bobinlerin günlük yaşamda ve elektronik devrelerde kullanım alanlarına örnekler verir.
- Değişken ve doğru akım devrelerinde bobinin davranışını açıklar.
- Diyot, transistör, LED, fotodiyot, fotodirenç gibi yaygın kullanılan elemanların elektronik devrelerdeki rolünü açıklar
- Sığaçların seri ve paralel olarak bağlanmaları durumunda eşdeğer sığa, yük ve gerilim değerlerini hesaplar
- Bir sığacın sığasının geometrik özelliklerine bağlı olduğunu fark eder.
- Değişken akım ve doğru akım arasındaki farkları ayırt eder.

Bu kazanımlara bakıldığında çalışma grubunda yer alan fizik öğretmeni adaylarının diyot, bobin ve kondansatör konularında bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Değişken akım diğer adıyla alternatif akımla doğru akım arasındaki farkları kavramada da öğretmen adayları zorluk çekmektedirler.

### 3.2 Sınıf Düzeyi Arasındaki Farklar

Sınıf düzeylerine göre öğretmen adaylarına, aralarında fark olup olmadığını anlamak için Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Grup içi normal dağılım görülmediği için bu test uygulanmıştır. Kruskal Wallis test sonucu Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: Sınıf Düzeylerine göre Kruskal Wallis Testi İstatistiği

Sınıf düzeyi	Birey sayısı (N)	Sıra Ortalaması	s	X <sup>2</sup>	p	Anlamlı Fark
1. SINIF	17	34.0	4	10.44	0.3	4. Sınıf-1. Sınıf
2. SINIF	12	41.2	1			4. Sınıf-2. Sınıf
3. SINIF	21	37.9	8			4. Sınıf-3. Sınıf
4. SINIF	16	58.3	8			
5. SINIF	22	50.4	8			4. Sınıf-5. Sınıf
Toplam	88	34.0	9			

Anlamlılık düzeyi .034 çıkmıştır ve değer araştırma için kabul edilen alfa değeri olan .05'ten küçük olduğu için gruplar arasında anlamlı bir fark çıkmıştır. Hangi sınıf düzeyindeki öğretmen



adaylarının daha başarılı olduğunu anlamak için ise grupların ikili kombinasyonu üzerinden Mann Whitney U-testi uygulanabilir (Büyüköztürk, 2010). İkili olarak yapılan Mann Whitney U-testleri sonucu 4. sınıf düzeyindeki fizik öğretmeni adaylarının diğer sınıf düzeylerinden daha başarılı, 5. sınıf düzeyindeki fizik öğretmeni adayların da 1. sınıf düzeyindeki fizik öğretmeni adaylarından daha başarılı olduğu ve farkların anlamlı olduğu bulunmuştur.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmanın sonucunda, fizik öğretmeni adaylarının diyot, bobin ve kondansatör ile ilgili sorulara cevap verme yüzdelerinin düşük olması nedeniyle bu konulardaki bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Değişken akımla diğer adıyla alternatif akımla doğru akım arasındaki farkları kavramada da öğretmen adayları zorluk çekmektedirler. Bu sonuçlara benzer olarak Demirci ve Çirkinoğlu (2004) lisans eğitiminde bu konuların anlatıldığı Fizik-2 dersinde yaptıkları araştırmada öğrencilerin sorulara cevap verme oranının düşük olduğu sonucuna varmıştır. Yine benzer bir sonuç olarak Bernhard ve Carstensen'in (2002) elektrik mühendisliği lisans programında öğrenim görmekte olan öğrenciler ile yaptıkları bir araştırmada, öğrencilerin doğru akıma nazaran alternatif akım kavramını anlamakta güçlük yaşadıklarını tespit etmiştir. Fizik öğretmeni adaylarının başarı testi sonuçlarının, sınıf düzeylerine göre bir farklılık gösterip göstermediğini araştırmak için Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Bu testin sonucuna göre 4. sınıfta öğrenim gören fizik öğretmeni adaylarının en başarılı, 1. sınıftakilerin ise en başarısız olduğu sonucuna varılmıştır. Bilgi birikiminin, eğitim aldıkça arttığı gerçeğini göz önünde bulunduracak olursak bu sonucun beklendik bir sonuç olduğunu söyleyebiliriz. Bu sonuca paralel olarak Bakırcı ve Erdemir (2010) fizik öğretmenliği bölümü öğrencileri ile mekanik konusunda yaptıkları çalışmada adayların sınıf düzeyleri ilerledikçe konu ile ilgili başarılarının arttıklarını tespit etmişlerdir.

Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının bobin, kondansatör ve diyot kavramları ile ilgili sorulara cevap vermekte sıkıntı yaşadıkları söylenebilir. Bu yüzden lisans eğitiminde bu kavramların verildiği derslerde bunların üzerinde durulması, bu kavramların günlük hayatta kullanımının öğretmen adaylarına kavratılması önerilebilir. Tanel ve Önder (2010) diyot ile ilgili kavramların bilgisayar simülasyonu ve laboratuvar destekli verildiğinde öğrencilerin daha başarılı olduğunu savunmaktadırlar. Bu sebepten, özellikle günlük hayat ile bu kadar ilişkili bobin, kondansatör ve diyot kavramlarının öğretiminde bilgisayar simülasyonu veya laboratuvar kullanılması önerilebilir.

## 5. KAYNAKLAR

- Akbulut, H. İ. ve Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir? İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Aykutlu, I. ve Şen, A. İ. (2012). Üç aşamalı test, kavram haritası ve anoloji kullanılarak lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Journal of Education and Science*, 37(166), 275-288.
- Bakırcı, H. ve Erdemir, N. (2010). Fizik öğretmeni adaylarının mekanik konularını Bloom taksonomisine göre öğrenebilme düzeyleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 81-91.
- Bayrakçeken, S. (2011). *Test geliştirme*. E. Karip (Ed.). Ölçme ve değerlendirme (293-324). Ankara: Pegem Akademi.
- Bernhard, J., & Carstensen, A. K. (2002). Learning and teaching electrical circuit theory. *PTEE 2002: Physics teaching in engineering education*, 163-178.
- Bilal, E., & Erol, M. (2009). Investigating students' conceptions of some electricity concepts. *Latin-American Journal of Physics Education*, 3(2), 193-201.
- Bloom, B. S. (1979). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme* (D. A. Özçelik, Çev.). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (12. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cohen, R., Eylon, B., & Ganiel, U. (1983). Potential difference and current in simple electric circuits: A study of students' concepts. *American Journal of Physics*, 51(5), 406-412.
- Çıldır I. ve Şen, A. İ. (2006). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 92-101.
- Demirci, N. ve Çirkinoglu, A. (2004). Öğrencilerin elektrik ve manyetizma konularında sahip oldukları ön bilgi ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 116-138.
- Demirci, N., & Küçüközer, H. (2005). High school physics teachers' forms of thought about simple electric circuits, *23th International Physics Congress* (pp.731-738). Muğla University, Muğla.
- Demircioğlu, G. (2011). *Geçerlik ve güvenilirlik*. E. Karip (Ed.). Ölçme ve değerlendirme (s. 89-122). Ankara: Pegem Akademi.
- Erkuş, A. (2012). *Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-I* (1. baskı). Ankara: Pegem Akademi
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.
- Günbatır, S. ve Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.
- Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011). Elektrik konusunda kavram yanlışları ve kavramsal değişim yaklaşımı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 867-890.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2010). *Research in education* (7th ed.). London: Pearson.
- Özçelik, D. A. (2010). *Ölçme ve değerlendirme* (4. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2012). Development of a three-tier to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research*, 103(3), 208-222.
- Pressley, M., Yokoi, L., van Meter, P., Van Etten, S., & Freebern, G. (1997). Some of the reasons why preparing for exams is so hard: What can be done to make it easier? *Educ. Psychol. Rev.*, 9(1), 1-38.
- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2002). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusuna ilişkin kavram yanlışları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (ss.100-104). Ankara.
- Şen, H. C. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). Ortaöğretim fizik dersi 12. Sınıf öğretim programı. [http://mebk12.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/31/01/972850/dosyalar/2013\\_07/05032334\\_fizik\\_912.pdf](http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/31/01/972850/dosyalar/2013_07/05032334_fizik_912.pdf) adresinden ulaşılmıştır.
- Tanel Z. ve Önder F. (2010). Elektronik laboratuvarında bilgisayar simülasyonları kullanımının öğrenci başarısına etkisi: Diyet deneyleri örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 101-110.
- Taşlıdere, E. ve Eryılmaz, A. (2012). Basit elektrik devreleri konusuna yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi ve öğrencilerin tutumlarının değerlendirilmesi. *Journal of Science Education*, 9(1), 31-46.
- Tsai, C. C. (2003). Using a conflict map as an instructional tool to change student alternative conceptions in simple series electric-circuits. *International Journal of Science Education*, 25(3), 307-327.

Turgut, Ü., Gürbüz, F., & Turgut, G. (2011). An investigation 10th grade students' misconceptions about electric current. *World Conference on Educational Sciences* (pp.1965-1971). İstanbul.

Yılmaz, H. ve Çavaş, P. H. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 3(1), 2-18.

### Ek-1

#### Elektrik-Elektronik Konusu Başarı Testi

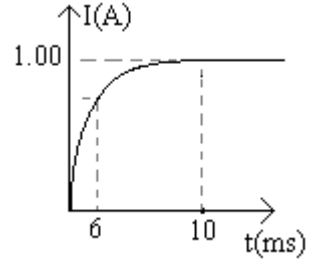
1) Aşağıda verilen elektrikli cihazların hangisinin yapısında bobin yer almaz?

- A) Elektromıknatıs
- B) Transistör
- C) Radyo
- D) Cep telefonu

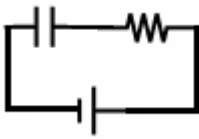
2) Bir değişken (alternatif) akım devresinde potansiyel farkın akımın önünde olacak şekilde akım ile potansiyel fark arasında faz farkı oluşturmak istersek aşağıdaki devre elemanlarından hangisini kullanmamız gerekir?

- A) Bobin
- B) Kondansatör
- C) Diyot
- D) Reosta

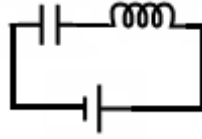
3) Yandaki şekilde verilen grafik bir elektrik devresindeki akımın zamana göre grafiğidir. Bu elektrik devresi aşağıdaki devrelerden hangisi olabilir?



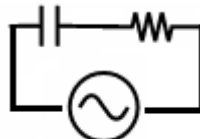
A)



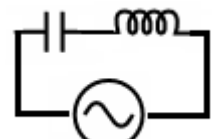
B)



C)



D)



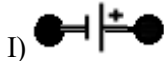
4) Bir değişken (alternatif) gerilim  $V=V_0 \sin \omega t$  ifadesi ile verilmiştir. Bu ifadedeki  $V_0$  sembolü neyi ifade eder?

- A) Maksimum gerilimi
- B) Etkin gerilimi
- C) Gerilimin  $t$  anındaki değerini
- D) Gerilimin sinüzoidal olduğunu

5) Bir değişken (alternatif) akım denklemi  $I=5\sin 100\pi t$  ifadesi ile verilmiştir. Bu akımın frekansı kaçtır?

- A) 5  
B) 100  
C) 50  
D)  $100\pi$

6) Yandaki şekilde verilen devrede aşağıdaki güç kaynaklarından hangisi yerleştirilirse LED ışık verebilir?



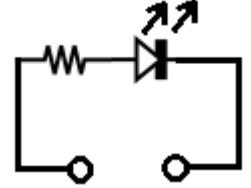
A) Yalnız I



B) Yalnız II

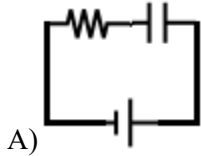


C) I veya II

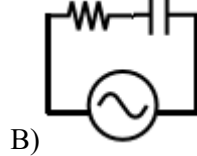


D) II veya III

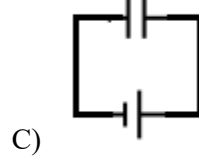
7) Aşağıdaki devreler kurulduktan herhangi bir t süre sonra hangi devredeki kondansatör kesinlikle tamamen doludur?



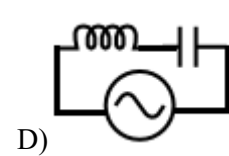
A)



B)



C)



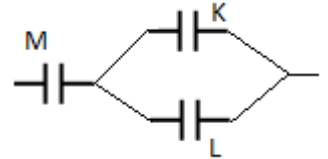
D)

8) Verimi %100 olan bir transformatörün birincil (giriş) bobini 1200 sarımdan, ikincil (çıkış) bobini 600 sarımdan oluşmaktadır. Girişe 220V uygulandığında 0,1A akım oluşuyorsa çıkışta oluşan akım kaç A'dir?

- A) 0,2      B) 0,4      C) 0,8      D) 1

9) Yandaki şekilde verilen K, L, M kondansatörlerin sığaları sırasıyla C, 2C, 6C dir. K kondansatöründeki yük Q kadar ise M kondansatöründeki yük miktarı kaç Q'dür?

- A) Q      B) 3Q      C) 4Q      D) 6Q



10) Yandaki şekilde verilen X, Y, Z kondansatörlerinin sığaları sırasıyla  $1\mu F$ ,  $3\mu F$ ,  $6\mu F$  olup uçlarında 12V gerilim vardır. Buna göre:

I) Eşdeğer sığa nedir?

II) Toplam yük nedir?

A)  $I = \frac{1}{11} \mu F$

II =  $8 \mu C$

B)  $I = 2 \mu F$

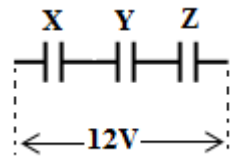
II =  $10 \mu C$

C)  $I = \frac{3}{2} \mu F$

II =  $12 \mu C$

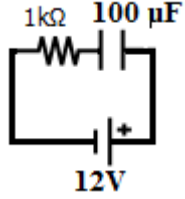
D)  $I = 10 \mu F$

II =  $14 \mu C$



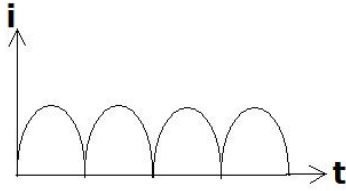
11) 100 $\mu$ F sığalı kondansatör 1k $\Omega$  direnç şekildeki gibi bağlanmıştır. 12V pil devreden çıkartılıp yerine 24V pil bağlanırsa kondansatörün sığası kaç  $\mu$ F olur? ( $\mu$ F: microfarad)

- A) 50      B) 100      C) 200      D) 400

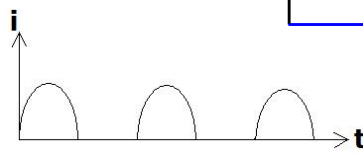


12) Bir AC güç kaynağı, bir DC güç kaynağı, ideal bir diyot ve direnç şekildeki gibi bağlanmıştır. Dirençten geçen akımın zamana göre değişimi aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

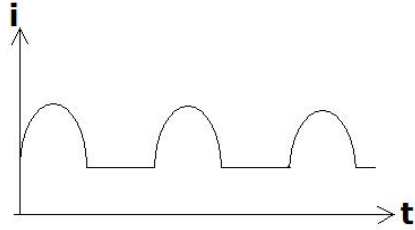
A)



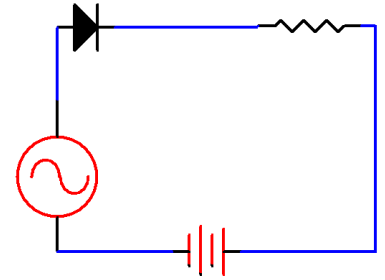
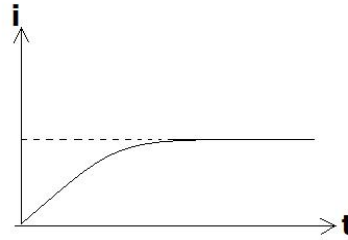
B)



C)

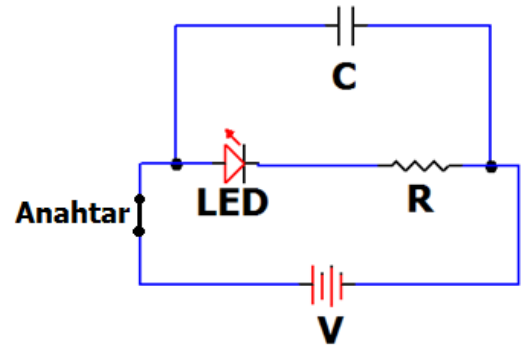


D)

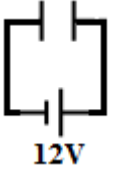


13) Şekildeki devrede LED ışık vermektedir. Anahtar kapatıldıktan uzun bir süre sonra, anahtar açılıyor. LED'in verdiği ışık için ne söylenebilir?

- A) Anahtar açıldığı an söner.  
 B) Bir süre ışık verir, sonra aniden söner.  
 C) Işık vermeye devam eder.  
 D) Parlaklığı giderek azalır ve söner.



- 14) Şekildeki devrede sığası C olan kondansatörün uçları arasındaki gerilim 12V iken yük miktarı Q kadardır. Gerilim 24V yapılırsa kondansatörün yükü kaç Q olur?  
A) Q B) 2Q C) Q/2 D) Q<sup>2</sup>



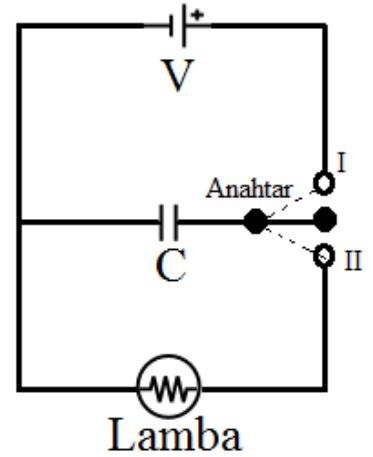
- 15) Aşağıdaki kavramların hangisinin bulunmasıyla elektrik enerjisi bugün evlerde, okullarda, iş yerlerinde kullanılabilir bir hal almıştır?  
A) Elektrostatik  
B) Doğru akım  
C) Alternatif Akım  
D) Elektron

- 16) Bir değişken (alternatif) akım devresinde akımın potansiyel farkın önünde olacak şekilde akım ile potansiyel fark arasında faz farkı oluşturmak istersek aşağıdaki devre elemanlarından hangisini kullanmamız gerekir?

- A) Bobin  
B) Kondansatör  
C) Diyot  
D) Transformatör

- 17) Yandaki şekilde boş bir kondansatör, üreteç ve lambadan oluşan bir devre verilmiştir. Anahtar hangi yönde kapatılırsa lamba ışık verebilir?

- A) I yönünde  
B) II yönünde  
C) Önce I sonra II yönünde  
D) Önce II sonra I yönünde



- 18) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi alternatif akım ile doğru akım arasındaki farklardan birisi değildir?

- A) Frekansının sıfırdan farklı olması  
B) Dirençlerde ısınmaya neden olması  
C) Gerilimi değişken değerinde olması  
D) Gerilim ile akım arasında faz farkının olabilmesi