

Fizik Laboratuvarı Çalışmalarında “Öğrenme Halkası Modelinin” Öğrenci Başarısına Etkisi

Hasret NUHOĞLU¹, Necati YALÇIN²

¹Arş.Gör., Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, Kırşehir

²Prof. Dr. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, Ankara

Alındı: 17.10.2005

Düzeltildi: 11.04.2006

Kabul Edildi: 28.11.2006

ÖZET

Çocukluktan başlayarak gelen fene karşı merak fen konularının öğrencilere etkili bir yöntemle öğretilmesi gereksinimini doğurmuştur. Bu yüzden bu çalışmada, öğrencilere bilimsel bilgiyi günlük hayattaki yaşantısında uygulamasına fırsat vermek ve öğrendiklerini zihninde yapılandırarak daha kalıcı bir öğrenmeye zemin hazırlamak için öğrenme halkası modeli uygulandı.

Bu çalışmanın amacı, Öğrenme Halkası Modeli'nin öğretmen adaylarının temel fizik dersi kapsamında yer alan fizik laboratuvarı uygulamalarındaki başarılarına ve fizik laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır.

Çalışmada deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanıldı. Deney grubunda öğrenme halkası modeli, kontrol grubunda da geleneksel öğretim yöntemi uygulanarak deneyler yapıldı. Çalışmada kullanılmak üzere araştırmacı tarafından iki farklı ölçme aracı geliştirildi: Fizik Laboratuvarı Tutum Ölçeği ile “Elektrik ve Manyetizma” konularını içeren Bilimsel Başarı Testi (BBT).

Bu ölçme araçlarından elde edilen veriler, SPSS yardımıyla; betimsel istatistik, bağımlı ve bağımsız t- testi ve Pearson korelasyon analizi ile yorumlandı. Yapılan istatistikî çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı bulundu.

Bilimsel başarı testinde, deneysel çalışma öncesinde kontrol grubu deney grubundan daha başarılı olduğu halde, süreç bitiminde, deney grubunun kontrol grubundan daha başarılı olduğu tespit edildi. Ayrıca, deney grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutum ve “elektrik ve manyetizma” konularını içeren uygulamalardaki başarıları arasında; orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulundu. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda öneriler getirildi.

Anahtar Kelimeler: Öğrenme halkası modeli, fizik laboratuvarı tutum ölçeği, fizik laboratuvarı

GİRİŞ

Sürekli değişim ve gelişim içinde bulunan dünya, yeniliklerin ve gelişmelerin farkında olan, bu gelişmelere kendisinin nasıl katkı sağlayacağını düşünen ve bunu uygulamaya geçirebilen bireylere ihtiyaç duymaktadır. Günümüzde bireylerden, bilgi tüketmekten çok bilgi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, bilgiyi yorumlayan, sorgulayan ve zamanı gelince kullanabilenlerdir.

Eğitimin yeni hedefi; bilgiyi nasıl ve nerede kullanacağını bilen, kendi öğrenme yöntemlerini tanıyıp etkili bir biçimde kullanan ve yeni bilgiler üretmede önceki bilgilerinden yararlanan bir insan modeli yaratmaktır (Abbott, 1999).

Geleneksel öğretim yöntemleri, öğrenciye bilgiyi doğrudan doğruya aktarmacı bir yol izler. Bu da öğrencileri aktarılan bilgiyi ezberlemeye yöneltir. Ayrıca geleneksel yöntemler, öğretilen konularla ilgili öğrencinin düşüncelerini, ilgi ve yeteneklerini göz ardı eder. Öğrenciyi tanımayı, onun ihtiyaçlarına cevap vermeyi dikkate almaz (Küçükahmet, 2004).

Oysa;

‘Çocuk doğduğu andan itibaren çevresinde olan değişimleri fark eder ve kendince açıklamalar yapar. Çocuklar “ ne oldu?, nasıl oldu?, niçin oldu?” bilmek isterler ve çevreleriyle ilgili merakları vardır. Uçurtma nasıl uçuyor, gemiler nasıl yüziyor, gökkuşağı nasıl meydana geliyor, uzayda insan nasıl yürüyor öğrenmek isterler. Oyuncakları söker, onların nasıl çalıştığını araştırır, anlamaya çalışırlar ve çalışırken saatler geçirirler, incelemekten araştırmaktan yorulmazlar. Bir konuyu öğrendikçe o konuyla ilgili yeni sorular sorarlar’ (Gürdal, 1992).

Çocukluktan başlayarak gelen fene karşı merak, fen konularının öğrencilere bilimsel bilgiyi günlük hayattaki yaşantısında uygulamasına fırsat vermek ve öğrendiklerini zihninde yapılandırarak daha kalıcı bir öğrenmeye zemin hazırlayarak etkili bir yöntemle öğretilmesi gereksinimini doğurmuştur. Bunu temel alan bir öğretim yöntemi olan “Öğrenme Halkası Modeli”nin fen derslerinde özellikle laboratuvar çalışmalarında uygulanması etkili bir öğrenme gerçekleştirmek için öğrencilere faydalı olacaktır.

Öğrenme Halkası Modeli ile fen bilgisi öğretmen adayları, temel fizik dersinin kapsamında olan laboratuvar uygulamalarında “elektrik ve manyetizma” konularını içeren deneylerde günlük hayatta karşılaştıkları örnekleri anımsayacaklardır. Bu deneyler sonucunda günlük yaşamlarında bu bilgileri nasıl kullanacakları hakkında fikir sahibi olacaklardır.

Piaget’in öğrenme kuramına dayanan yöntemlerden biri olan Öğrenme Halkası Modeli (L3) “araştırma”, “kavramları tanımlama” ve “kavramları uygulama” olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Öğrenme halkasının bu üç aşaması, Piaget (1970)’in öğrenme teorisindeki, özümleme (asimilasyon), yerleştirme (accomodation) ve uyum sağlama (adaptation) aşamalarına karşılık gelir.

“Araştırma” aşamasında, öğrenciler ihtiyacı olan bilgiyi oluşturmak için meraklı bir şekilde araştırma yaparlar ve araştırma boyunca topladıkları bilgilerle, kavramları inceleme ve incelenenleri yapmaya çalışmakla uğraşırlar (Abraham ve Renner, 1986). Bu aşama Piaget’in özümleme aşamasına karşılık gelir.

“Kavramların tanımlanması” aşamasında, öğrenciler, araştırma aşaması boyunca topladıkları bilgileri paylaşır ve tartışır. Öğrenciler araştırma aşamasında topladıkları bilgilerle problemin kökenini, yeni kavramlara neden ihtiyaç olduğunu öğrenirler ve deneyim sahibi olurlar (Marek, Eubanks ve Gallaher, 1990). Bu aşama Piaget’in yerleştirme aşamasına karşılıktır.

“Kavramları uygulama” aşamasında ise, öğrenci öğrendiği kavramları yeni durumlara uygular, günlük tecrübeler kullanılarak öğrencilerin anlama ve hatırlama sürelerini uzatmalarına yardımcı olunur (Marek ve Cavallo, 1997, Akt: Scolavino, 2002). Bu aşama Piaget’in uyarılma aşamasına karşılık gelmektedir.

Atkins ve Karplus’un 1960’lı yılların başında Fen Öğretim Programı çalışmalarını geliştirirken oluşturdukları öğrenme halkası, yıllar boyunca fen bilgisi öğretiminin uygulamalarında yer almıştır. Öğrenme halkası modeli ile ilgili yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde; çalışmaların özellikle fen bilimleri ve matematik alanlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Sosyal bilimlerde yapılan çalışmalar daha azdır. Burada özellikle fizikle ilgili yapılan bazı çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalar; Stephan, Dyche ve Beiswenger (1988) yüzme batma; Klindienst (1993) Elektrik; Saunders ve

Stringham (1998) yalıtkanlar; Beisenherz, Dantonio & Richardson (2001) Bernoulli prensipleri; Nuhoğlu (2004), elektrik ve manyetizma, şeklinde özetlenebilir.

Yapılan bu araştırmalar, “Öğrenme Halkası Modeli”nin; aşağıdaki özelliklerini vurgulamaktadır.

Öğrenme Halkası Modeli;

- Öđretmen adaylarının araştırma, keşfetme, sorgulama ve yaratıcı dűřünme becerilerini geliştirmelerine fırsat tanır.
- Öğretmen adaylarının araştırma ve sorgulama yoluyla, yeni kavramları zihninde önceden yer edinen bilgilerle bağdaştırıp yeni durumlara uygulamasını sağlar.
- Öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlamlandırma ve zihinlerinde yapılandırılmaları için çevrelerine meraklı gözlerle bakarak, çevresinde gerçekteşen olayları fen kavramlarıyla ilişkilendirmeye ve bunu da sınıf ortamına taşımaya öğretir.

Özetlemek gerekirse; Öğrenme Halkası Modeli fen kavramlarını zihinlerinde yapılandırmak suretiyle, hayata aktarma noktasında araştırma, keşfetme ve sorgulamayı içeren kalıcı ve aktif bir öğrenme ortamı sağlar.

AMAÇ

Bu çalışmanın amacı; “Öğrenme Halkası Modeli”nin, fen bilgisi öğretiminde öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarına ve başarısına etkisini incelemektir. Aynı zamanda, bu çalışmada geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenme halkası modelinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

a-Araştırmada Kullanılan Yöntem

Araştırmada deneysel yöntem kullanıldı. Deneysel yöntem, neden- sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile, doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma yöntemidir (Karasar, 2002).

Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken “Öğrenme Halkası Modeli”, kontrol grubunda “Geleneksel Öğretim Modeli” dir. Bu değişkenlere ilişkin ön test ve son test puanları alınarak gruplar arası ve gruplar içi karşılaştırmalar yapıldı. Ön test-son test kontrol gruplu desenin iki temel avantajı vardır. Birincisi, aynı denekler üzerinde ölçümler yapıldığından farklı deneysel işlem koşulları altında elde edilen ölçümler pek çok deneyde yüksek düzeyde ilişkili olacaktır. İkinci avantaj ise, daha az katılımcı gerektirmesi ve her bir işlemde aynı katılımcıları test etmeye bağlı olarak zaman ve sarf edilen çabada ekonomik olmasıdır (Büyüköztürk, 2001). Araştırmanın bağımlı değişkenleri ise fizik laboratuvarına yönelik tutum ve bilimsel başarıdır.

b-Araştırmanın Modeli ve Deneysel Deseni

Araştırmada deney ve kontrol gruplu deneysel desen kullanıldı. Araştırmanın modeli ise ön test- son test kontrol gruplu deneme modelidir. Yapılan araştırmada, “Öğrenme Halkası Modeli” ile öğretim gören öğrenciler deney grubunu, “Geleneksel Öğretim Modeli” ile öğretim gören öğrenciler kontrol grubunu oluştırmaktadır.

c-Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini, 2003-2004 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Kırşehir Eđitim Fakűltesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öđretmenliđi programı 1. sınıf 35 deney, 34 kontrol grubu olmak üzere toplam 69 öğretmen adayı oluştırmaktadır.

d-Veri Toplama Teknik ve Araçları

Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama teknikleri;

i-Fizik Laboratuvarı Tutum Ölçeği

Fizik Laboratuvarı Tutum Ölçeği, fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumunu ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirildi (Nuhoğlu, 2004,b).

Ölçeği geliştirme aşamasında, mevcut olan tutum ölçekleri incelendikten sonra uzman görüşleri de alınarak oluşturulan tutum maddeleri, çeşitli aşamalardan geçerek en son halini aldı. Geliştirme aşamasında ölçeğin örneklemini, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümünde okuyan toplam 318 öğretmen adayı oluşturdu. Ölçekte, 19’u olumlu, 17’si olumsuz olmak üzere toplam 36 tutum maddesi bulunmaktadır. Faktör analizi yapılarak son halini alan tutum ölçeğinin Cronbach- Alfa iç tutarlık katsayısı $\alpha = 0,8930$ olarak bulundu. 5’li likert türünde olan ölçek ile, öğretmen adaylarından fizik laboratuvarına yönelik görüşlerini ifade etmeleri istendi. Öğretmen adaylarının tutum ölçeğine verdikleri cevaplar doğrultusunda veriler SPSS programı yardımıyla analiz edilerek, öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumları değerlendirildi.

ii-Fizik Laboratuvarı;“Bilimsel Başarı Testi (BBT)”

Öğretmen adaylarının elektrik ve manyetizma konularında sahip oldukları bilgileri test etmek amacıyla araştırmacı tarafından bir bilimsel başarı testi geliştirildi (Nuhoğlu, 2004,a).

Elektrik ve manyetizma konularını içeren bu Bilimsel Başarı Testi’nin geçerliliği, kapsam geçerliliği açısından incelendi. Hazırlanan çoktan seçmeli testte yer alan sorular sınavlarda kullanılan standartlaşmış testlerden oluşmaktadır veya bazı testler araştırmacı tarafından geliştirilerek uzmanların da görüşleri alınarak araştırmacının amacına uygun olacak şekilde hazırlandı.

Elektrik ve Manyetizma ile ilgili yapılan çalışmalar taranarak, gerekli literatür araştırmalarından yola çıkarak geliştirilen bilimsel başarı testi güvenilirlik çalışmaları Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi ilköğretim bölümüne devam eden 147 öğretmen adayına uygulanmıştır. Testte toplam 47 soru bulunmaktadır. Elde edilen veriler ITEMAN analiz programıyla (Item and Test Analysis Program) analiz edilmiş ve yorumlanarak Tablo 1’de ifade edildi.

Tablo 1. ITEMAN Analizi

N	\bar{X}	S	P	Güvenirlik	Ayırtedicilik
147	30.96	6.51	0.65	0.78	0.39

Her bir sorunun cevap seçenekleri için ayrı ayrı madde analizleri yapılarak; çok güç ve çok kolay sorular, ayırt edicilik indeksi 0,20 den küçük olan sorular çıkartıldı (Taşdemir, 2003). Soru sayısı 30’a düşürüldü. Güvenirlik, geçerlik çalışmaları yapılan sorular madde analizi ile de son halini aldıktan sonra deney ve kontrol grupları için uygulanabilecek hale getirildi.

iii-Fizik Laboratuvarı Çalışma Kılavuzu

Elektrik ve manyetizma konularını içeren fizik laboratuvarı uygulamalarında kullanılmak üzere bir çalışma kılavuzu hazırlanmıştır. Bu çalışma kılavuzu öğrenme halkası modelinin aşamalarını esas alarak tasarlanmıştır.

Bu çalışmada yapılan deneyler:

1. Seri ve Paralel Bağlama

2. Direncin Bağlı Olduğu Faktörler
3. Telli Köprü Yöntemiyle Direnç Ölçme
4. Elektromotor Kuvveti Tayini
5. Kirchoff Yasaları
6. Üzerinden Akım Geçen Doğrusal Bir Telden Geçen Akımın Manyetik Alanı'dır.

Her bir deney kendi içerisinde bir bütünlük teşkil etmektedir. İlk aşamada, öğretmen adaylarının sahip olduğu bilgileri ve kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla bir ön-deneme bölümü yer almaktadır. İkinci aşamada, öğretmen adaylarının konuya ilgisini çekmeyi amaç edinen bir hazırlık kısmı yer almaktadır. Bu kısım, öğretmen adaylarının çevrelerinde gerçekleşen olayları fark edebilmesine yardımcı olur. Konu anolojiler kullanılarak somut bir hale getirildikten sonraki aşamada, deneyin yapılışı yer almaktadır. Deney yapıldıktan sonra, öğretmen adaylarının sahip oldukları bilgilerin veya kavram yanlışlarının değişip değişmediğini tespit etmek amacıyla bir son-deneme kısmı oluşturuldu. En son aşamada da ise, geniş bir değerlendirme bölümü yer almaktadır.

d-Araştırmanın Uygulama Basamakları

1. Araştırmanın ilk bölümünde, bir "Fizik Laboratuvarı Tutum Ölçeği", Elektrik ve Manyetizma konularını içeren bir "Bilimsel Başarı Testi" ve Öğrenme Halkası Modeli'nin uygulanacağı deney grubu için, 6 deneyden oluşan çalışma kılavuzu hazırlandı (Ek'de bir deneyin örneği verildi).

2. Araştırmada, Öğrenme Halkası Modeli ve Geleneksel Öğretim Modelinin uygulanacağı gruplar; yansız atama yoluyla seçildi.

3. Deneysel çalışma 2003-2004 eğitim- öğretim yılı bahar döneminde fizik laboratuvarı dersinde haftada iki saat olmak üzere, 9 hafta uygulandı.

4. Deneysel çalışma 2003-2004 bahar döneminde başladı. İlk hafta gruplara uygulanacak öğretim yöntemleri hakkında bilgiler verildi.

5. İkinci hafta "Fizik Laboratuvarı Tutum Ölçeği" ve "Elektrik ve Manyetizma" konularını içeren "Başarı Testi" ön testleri uygulandı.

6. Üçüncü haftadan itibaren deneyler her iki grupta da uygulanmaya başladı. Kontrol grubunda deneyler ilk önce araştırmacı tarafından anlatıldı, daha sonra öğretmen adaylarından deneyi yapmaları istendi. Deneyler yapıldıktan sonra deneyin kısa bir değerlendirilmesi yapıldı. Deney grubunda ise, öğrenme halkasının aşamalarını içeren çalışma kılavuzları hazırlanarak bu modele uygun olacak şekilde deneyler uygulandı.

7. Deneyler tamamlandıktan sonra tutum ölçeği ve başarı testinin son testleri uygulandı. Ölçeklerden elde edilen veriler SPSS ile analiz edildi.

e-Kullanılan İstatistiksel Teknikler

Toplanan veriler SPSS yardımıyla; betimsel istatistik (aritmetik ortalama ve standart sapmayı belirlemek için), bağımlı ve bağımsız t- testi (deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasındaki farkı test etmek için) ve Pearson korelasyon analizi (tutum ile başarı puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek için) kullanılarak yorumlandı.

BULGULAR

Bu bölümde; öğrenme halkası modelinin etkililiğinin belirlenmesi için deneysel çalışma sonucunda deney grubunda elde edilen veriler, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundan elde edilen verilerle karşılaştırılarak gerekli analizler yapılmıştır.

Yapılan istatistiksel analizlere göre şu sonuçlar elde edilmiştir;

Tablo 2. Yapılan Analizlerin Özet Olarak Gösterimi (* $p < .01$ 'e göre anlamlı)

		N	\bar{X}	S	Sd	t	P
DENEY	Tutum (öntest)		3.819	.417	67	.022	.983
	Tutum (sontest)	35	3.817	.503			
	Başarı (öntest)		5.228	2.263	34	-19.294	.000*
	Başarı (sontest)	35	16.400	3.639			
KONTROL	Tutum (öntest)		3.929	.403	33	2.775	.009*
	Tutum (sontest)	34	3.787	.378			
	Başarı (öntest)		12.382	3.104	37	-1.497	.144
	Başarı (sontest)	34	13.117	3.169			

✓ Deneysel çalışma; öğrenme halkası modeline göre öğrenim gören deney grubunda 35, geleneksel öğretim yöntemine öğrenim gören kontrol grubunda 34 olmak üzere toplam 69 öğretmen adayını kapsamaktadır.

✓ Öğrenme halkası modelinin uygulandığı süre sonunda deney grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarından elde edilen öntest-sontest sonuçları arasında anlamlı düzeyde farklılık oluşmadığı görülmektedir ($t_{(34)} = .022$; $p > .05$).

✓ Geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı süre sonunda kontrol grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarından elde edilen öntest-sontest verileri arasında anlamlı düzeyde farklılık oluştuğu görülmektedir ($t_{(33)} = 2.775$; $p < .01$).

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının “Elektrik ve Manyetizma” Konularını İçeren Fizik Laboratuvarı Başarı Testi Öntest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları (* $p < .01$ 'e göre anlamlı)

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	P
Deney	35	5.228	2.263	67	-10.961	.000*
Kontrol	34	12.382	3.104			

✓ Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının deneysel çalışma öncesinde başarıları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu gözlenmektedir ($t_{(67)} = -10.961$; $p < .01$).

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının “Elektrik ve Manyetizma” Konularını İçeren Fizik Laboratuvarı Başarı Testi Sontest Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları (* $p < .01$ 'e göre anlamlı.)

Grup	N	\bar{X}	S	Sd	t	p
Deney	35	16.400	3.639	67	3.990	.000*
Kontrol	34	13.117	3.169			

✓ Deney ve kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının deneysel çalışma sonrasında başarıları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu gözlenmektedir ($t_{(67)} = 3.990$; $p < .01$).

✓ “Elektrik ve Manyetizma” konularını içeren fizik laboratuvarı uygulamalarında, öğrenme halkası modelinin uygulandığı deney grubunda yer alan öğretmen adaylarının deneysel çalışma öncesi ve sonrasında başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu gözlenmektedir ($t_{(34)} = -19.294$; $p < .01$).

✓ “Elektrik ve Manyetizma” konularını içeren fizik laboratuvarı uygulamalarında, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğretmen

adaylarının deneysel çalışma öncesi ve sonrasında başarı puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı gözlenmektedir ($t_{(37)} = -1.497$; $p > .05$).

✓ Deney grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına karşı tutum ve “elektrik ve manyetizma” konularını içeren uygulamalardaki başarı arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r = 0.429$, $p < .05$).

Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına karşı tutum ve “elektrik ve manyetizma” konularını içeren uygulamalardaki başarı arasındaki korelasyona ilişkin sonuçlar incelendiğinde;

Tablo 5. Deney Grubundaki Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarına Karşı Tutum ve “Elektrik ve Manyetizma” Konularını İçeren Uygulamalardaki Başarı Arasındaki Korelasyona İlişkin Sonuçlar

		BAŞARI	TUTUM
	Pearson Korelesyon Katsayısı(r)	1	.006
BAŞARI	P(2-tailed)	.	.973
	N	34	34
	Pearson Korelesyon Katsayısı(r)	.006	1
TUTUM	P(2-tailed)	.973	.
	N	34	34

✓ Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının tutum ve başarı puanları arasında düşük düzeyde, pozitif bir ilişki olduğu tespit edildi ($r = 0.006$, $p > .05$).

TARTIŞMA

Toplam 69 öğretmen adayının katıldığı bu çalışmada, öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumları araştırılmıştır. Öğrenme halkası modelinin uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarında çalışma öncesi ile çalışma sonrası arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur. Fakat geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarında çalışma süresi bitiminde farklılık gözlemlendi. Öğretmen adaylarının deneysel çalışma öncesi tutum puanlarının ortalaması çalışma sonrası ortalamasından daha yüksektir.

Buna karşın, Rischbieter (1992), fen öğretmeni eğitimi için bir öğrenme halkası modelini, üniversite öncesi okullar için öğretmen bilgi, tutum, güven ve tahmin üzerindeki etkisi üzerine yaptığı doktora tezinde, Cumo (1991)’da 7.sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumları, bilişsel gelişim ve fen sürecinde öğrenme halkası modelinin etkilerini araştırdığı çalışmasında öğrenme halkası modelinin derslere karşı ilgi ve tutumları etkili bir şekilde geliştirdiğini gözlemlediler.

Kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının başarı puanlarının ortalaması deneysel çalışma öncesinde, deney grubundaki öğretmen adaylarının başarı puanlarından daha düşüktü (kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları için $\bar{X} = 12.382$, deney grubunda yer alan öğretmen adayları için $\bar{X} = 5.228$). Çalışma sonrasında ise durum aksi yönde değişti. Ortalamalara bakıldığında, deney grubunun başarı puanı ortalaması kontrol grubunun ortalamasından daha düşüktü (kontrol grubunda yer alan öğretmen adayları için $\bar{X} = 13.117$, deney grubunda yer alan öğretmen adayları için $\bar{X} = 16.400$). Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının başarı ortalaması çok az miktarda artarken, öğrenme halkası modelinin uygulandığı deney grubunda artış daha fazla oldu. Buradan, öğrenme

halkası modelinin öğretmen adaylarının elektrik ve manyetizma konularında yapılan deneylerde daha etkili olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

Deney grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına karşı tutum ve başarıları arasındaki ilişki incelendiğinde olumlu yönde bir ilişki tespit edildi.

Yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde, diğer araştırmacılarında çalışmalarında benzer sonuçlar elde ettikleri görülmektedir. Örneğin;

Patlı (1998), “lise kimya öğretiminde, öğrenme halkası modelinin uygulandığı kimya dersinde öğrencilerin daha başarılı olduğunu ($t=2,24$, $p<0,05$) ispatladı fakat kimyaya karşı tutumlarında anlamlı bir fark yoktu.

Klindienst (1993), öğrencilerin bilişsel yapıları, fen derslerine karşı tutumları ve başarıları üzerinde öğrenme halkasının etkilerini araştırdı. İstatistiksel sonuçlar, bilişsel yapı ve fene karşı tutumları ölçmede deney ve kontrol gurupları arasında ($p < .05$) anlamlı fark olduğunu gösterdi.

Bunların dışında, Stencil (1987), bir devlet üniversitesinde anatomi ve psikoloji dersinin geleneksel-didaktik öğretimi ile Piaget tabanlı öğrenme halkası ile öğretimi karşılaştırmış, öğrenme halkası modeliyle öğretim yapılan öğrenciler ile geleneksel öğretim yapılan öğrenciler arasında istatistiksel düzeyde anlamlı bir fark bulamadı ($p>.25$). Fakat Öğrenme halkası modeli ile öğrencilerin daha iyi bir tutum sergiledikleri ve konuyu anlama oranı artarak akademik başarıda daha iyi ilerleme göstermeye yönlendirildikleri gözlemlendi.

SONUÇLAR

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumları araştırıldı. Öğrenme halkası modelinin uygulandığı deney grubundaki öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik olmadığı tespit edildi. Fakat kontrol grubundaki öğretmen adaylarının çalışma öncesi tutum puanları, çalışma sonrasındaki tutum puanlarına göre daha yüksek çıktı. Buradan elde edilen sonuçlar şu bilgilerle paralellik göstermektedir.

Tutum gözlenebilen bir davranış değil, davranışa hazırlayıcı bir eylemdir. Öyleyse bireyler ilk önce, o tutum objesi hakkında bazı bilgiler edinirler. Sonra onu duygusal bir tepki olarak ifade eder. En sonunda da onu davranışa dönüştürür. Sahip olduğu bilgileri, davranışa dönüştürme aşaması boyunca çevreden gelen tepkilere de cevaplar verir (Kağıtçıbaşı, 1988).

Bu bilgiler ışığında ve tutum ölçeğinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda bir bireyin bir konu hakkında sahip olduğu tutumun 9 haftalık bir süreçte değişmesi çok zordur çünkü tutum değişikliğini etkileyen pek çok etken vardır.

Bu araştırmada, ayrıca öğrenme halkası modelinin uygulandığı deney grubunda öğretmen adaylarının başarılarında anlamlı düzeyde bir artışın olması, bu modelin geleneksel öğretim yöntemine alternatif olabileceğini göstermektedir. Elektrik ve manyetizma konularını içeren bilimsel başarı testinden elde edilen sonuçlar öğrenme halkası modeli lehine olduğu için, bu modelin öğretmen adaylarının bu konularda fen okuryazarı olmalarına yardımcı olduğu ortaya çıktı.

Son olarak da öğretmen adaylarının fizik laboratuvarlarına yönelik tutumları ve elektrik ve manyetizma konularındaki başarıları arasında olumlu bir ilişkinin olması, bu konulardaki başarının artmasının tutumlara da olumlu yönde etki edeceğini göstermektedir. Bir konuya karşı tutumların olumlu yönde değişmesi, öğretmen adaylarının bu konulardaki başarısını da olumlu yönde etkileyecektir.

ÖNERİLER

Zihinde yapılandırma sürecini temel alan ve öğrenciyi merkez alan yaklaşımlardan biri olan öğrenme halkası modeli ile öğrenim gören öğretmen adayları, laboratuarda öğrenme halkası modelinin içeriğine uygun olarak deney yaptığı için, ileride mesleğe atandıklarında öğrenme halkası modelini kendi sınıf ortamında da uygulayabilecektir.

Öğrenme halkası modelinin uygulandığı deneysel çalışma, fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 1.sınıf öğretmen adaylarına uygulandı. Bu öğretim yöntemi diğer konularda ve eğitimin diğer kademelerinde de (özellikle ilköğretimde) uygulanması faydalı olacaktır.

Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında öğrenim gören öğretmen adayları, fizik laboratuvarı uygulamalarını fizik dersinin kapsamında görmesi, ders saatinin yeterli olmaması, laboratuvar uygulamalarının derste işlenen konularla paralel gitmemesi gibi bazı sıkıntılar yaşamaktadırlar. Fizik laboratuvarı uygulamalarının bağımsız bir ders saatinde uygulanması deneylerin daha anlaşılır ve etkili olması noktasında fayda sağlayacaktır.

Öğrenme halkası modelinin uygulandığı laboratuvarlar, öğrencilerin hem bireysel, hem de işbirliği içerisinde deney yapmaya olanak sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Laboratuvar ortamı, öğrencilerin deney yapmalarını kolaylaştıracak ve bunun yanında öğrencilerin dikkatini çekecek şekilde deneyde kullanılacak araç-gereçlerle donatılmalıdır. Laboratuvarlarda çalışma gruplarının az kişiden oluşmasına ve işbirliği içerisinde çalışacak gruplar oluşturulmasına dikkat edilmelidir.

Öğrenme halkası modelini uygulayacak olan öğretmen adayı veya öğretmen, dersini çok kapsamlı bir şekilde organize etmelidir. Bilgiyi aktarmaktan ziyade bilgiyi kullanmayı öğrenmelerine rehberlik etmelidir. Öğrenme halkası modeline göre tasarlanan bir derste sadece bir öğretim yöntemine bağlı kalmaksızın uygun görülen yerlerde uygun öğretim yöntem ve tekniklerini hatta bazen bunların birleşimiyle oluşan öğretim yöntemlerini de denemelidir.

Bu çalışmada Piaget'in öğrenme kuramına dayanan yöntemlerden biri olan Öğrenme Halkası Modeli (L3) "araştırma", "kavramları tanımlama" ve "kavramları uygulama" aşamalarından oluşmaktadır. Bu çalışmada öğretmen adayları, "Araştırma" aşamasında, konu hakkında araştırma yaparak ve topladıkları bilgileri değerlendirerek bilgiyi özümlediler. "Kavramların tanımlanması" aşamasında, araştırma aşaması boyunca topladıkları bilgileri paylaştılar ve tartıştılar. Öğretmen adayları öğrendikleri yeni bilgileri zihinlerinde belli şemalara yerleştirdiler. Son aşama olan "Kavramları uygulama" aşamasında ise, öğretmen adayları öğrendiği kavramları yeni durumlara uyguladılar, günlük tecrübeleri kullanılarak öğretmen adaylarının anlama ve hatırlama süreleri uzatıldı.

Bu çalışma sırasında uygulanan üç aşamalı döngünün aşamaları genişletilebilir. Literatürde bu üç aşamalı Öğrenme Halkası modeli genişletilerek 5E Öğrenme halkası modeli olarak adlandırılmıştır. Bu beş aşamalı model girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Turgut et al., 1997; Smerdan & Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz & Keser, 2000, Gürdal, Şahin, Çağlar, 2001). Daha sonraki zamanlarda 5E modeli de geliştirilerek 7E modeli alternatif olarak sunulmuştur (Eisenkraft, 2003). 7E modeli girme bölümü, çıkarım yapma ve girme şeklinde iki bölme ayrılarak genişletilmiştir. Benzer şekilde derinleştirme ve değerlendirme bölümüne de genişletme bölümü de eklenmiştir. 7E öğrenme modelinin amacı önceki bilgilerinin çıkarımının veya kavramları genişletme veya transfer etmenin önemini artmasını vurgulamaktır.

Araştırmacılar, Atkins ve Karplus'un 1960'lı yılların başında Fen Öğretim Programı çalışmalarını geliştirirken oluşturdukları bu üç aşamalı öğrenme halkası modelinin genişletilmiş şekillerini kullanarak gerçeğe daha yakın sonuçlar elde edebilirler.

KAYNAKLAR

- Abbott, S. ve Ryan, T., (1999). Constructing Knowledge, Reconstructing Schooling, *Educational Leadership*, 66-69.
- Abraham, M. Ve Renner, C., (1986). The Sequence of Learning Cycle Activities in High School Chemistry, *Journal of Research in Science Teaching*, 23(2).
- Beisenherz, P. C.; Dantonio, M.; Richardson, L., (2001). The Learning Cycle And Instructional Conversations. *Science Scope*, 24,4; Academic Research Library, 34.
- Büyüköztürk, Ş., (2001). **Deneysel Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi**. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Cumo, J. M. (1991). *Effects of The Learning Cycle Instructional Method on Cognitive Development, Science Process and Attitude Toward Science in Seventh Graders*. Unpublished Phd Dissertation, Kent State University.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R. & Keser, Ö.F. (2000). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
- Eisenkraft, A., (2003). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*, 70: 6, 56.
- Gürdal, A., (1992). İlköğretim Okullarında Fen Bilgisinin Önemi. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8.
- Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A., (2001). **Fen Eğitimi: İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler**, Marmara Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Kağıtçıbaşı, Ç., (1988). **İnsan ve İnsanlar**, 7. Basım, Evrim Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Karasar, N., (2002). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Klindienst, D. B., (1993). *The Effects of The Learning Cycle Lessons Dealing With Electricity on The Cognitive Structures*. DAI-A 54/05, 1748, The Pennsylvania State University.
- Küçükahmet, L., (2004). **Öğretimde Planlama ve Değerlendirme**. Nobel Yayıncılık, Ankara.
- Marek, E., Eubanks, C., Ve Gallaher, T. (1990). Teachers' understanding and the use of The Learning Cycle. *Journal Of Research in Science Teaching*, 27(9).
- Nuhoğlu, H., (2004,a). *Fen Bilgisi Öğretiminde Öğrenme Halkası Modelinin Uygulandığı Fizik Laboratuvarı Çalışmalarının Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Nuhoğlu, H., (2004,b). Fizik Laboratuvarına Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi Ve Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarına Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, (5) 2, 317-327.
- Pathl, U. H. (1998). *Lise Kimya Öğretiminde Öğrenme Halkası Metodunun Başarıya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Piaget, J. (1970). **Structuralism**. New York: Harper and Row.
- Rischbieter, M. O., (1992). *A Learning Cycle Approach to Earth Science Teacher Education: Impact on Teacher Knowledge, Attitude and Confidence and Implications*

For The Precollege Classroom (Hands-On). DAI-A 53/11, 3862, University of South Carolina.

- Saunders, W.; Stringham, J., (1998). Learning Cycle Labs. *Science Scope*, 22, 3 Academic Research Library Pg. 38.
- Scolavino, R. A., (2002). *Analysis of The Implementation of The Learning Cycle Teaching Strategy By Pre-Service Teachers in The Macstep Science Certification Program*. Phd Dissertation, The University Of Wisconsin- Milwaukee.
- Senneca, F., (1997). *Preservice elementary teacher's conceptions of science instruction during a methods course using the learning cycle*. Phd dissertation, Temple University.
- Smerdan, B. A. & Burkam, D. T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it? Where is it practiced? *Teachers College Record*, (101), 1, 5.
- Stencel, J. E., (1987). *A Comparison of A Piagetian Based Learning Cycle With a Traditional- Didactic Teaching of Anatomy And Physiology in a Community College*. Phd Dissertation, Southern Illinois University At Carbondale.
- Stephan J; Dyche, S. and Beiswenger, R., (1988). The effect of two instructional models in bringing about a conceptual change in the understanding of science concepts by prospective elementary teachers. *Science Education*, 72(2), 185-195.
- Taşdemir, M., (2003). *Eğitimde Planlama ve Değerlendirme*. Ocak Yayınları, Ankara.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R.& Piburn, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi**. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.

EK: ÖĞRENME HALKASI MODELİ İLE HAZIRLANMIŞ BİR DENEY ÖRNEĞİ

FİZİK LAB: II

I. deney

İLBÖLÜM: HAZIRLIK



✓ Elektrik yaşamımızda o denli önemli bir yere sahiptir ki, çoğumuz yokluğunu düşünemeyiz bile. Düğmeye dokunmamızla bir ışık yanar veya televizyonda bir görüntü belirir. Sıcak ölkelerde elektrik, vantilatörleri, buzdolaplarını ve soğutma sistemlerini çalıştırmak için kullanılır. Soğuk ölkelerde ise, evler, iş yerleri ve fabrikalar için ısı ve ışık kaynağıdır. Peki elektrik nedir ve nasıl çalışır?

✓ İster pilli bir kasetçaların düğmesine basın, isterseniz prizden elektrik alan bir bilgisayarı çalıştırın, elektriği her kullanımınızda yaptığınız, bir devreyi tamamlamaktır. Peki bu devreler nasıl çalışır?



❖ Bir transistörlü radyoyu veya başka bir elektronik cihazın içini merak etmeyen insan yok gibidir, böyle bir cihazın içinde küçük kutucuklar, yuvarlak, köşeli, çeşitli parçalar hep dikkatinizi çekmiştir. Bu parçaların arasında yatık veya dik olarak duran, üzerinde renkli halkalar bulunan tırtıl gibi bazı elemanlar vardır. Bunlar nelerdir? Ne iş yaparlar?

❖ Otoyolda hızla giden araçların, bir patika yola veya dar bir köprüye girerken yavaşlamaları gibi, elektronlar da hangi devre elemanı üzerinde yavaşlarlar ve itişip dururlar, zorla bu barikadı aşarlar?

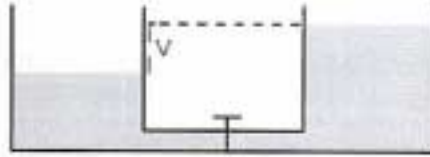
❖ Hepimiz suyun davranışları konusunda bilgiye sahibiz. İki su tankı düşünelim ve bu tanklar alt kısımlarından üzerinde bir vana bulunan boruyla birleştirilmiş olsun. Tanklara rasgele miktarda su dolduralım ve vanayı açalım. Tanklardaki su seviyeleri eşitleninceye kadar borudan su geçecektir. Her iki tankta eşit seviyeye gelmeden, su akışı durmayacak, eşit seviyelere ulaştıklarında ise su akışı da duracaktır. Akan suyun miktarı ve hızı borunun kalınlığına göre değişecektir. Elektrik akımı da buna benzer davranış gösterir. Fakat bu akım nelerle oluşur?örnek olarak verilebilir.

PARALEL VE SERİ BAĞLAMA

1. deney

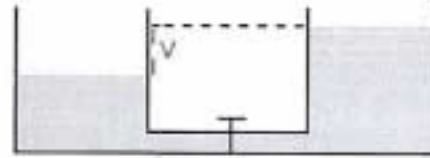
İster elektrikle isterseniz elektronikle (düşük akımlı cihazlar) uğraşın en çok karşınıza çıkacak kavramlar akım ve gerilim olacaktır. Bu kavramları daha iyi anlamamızı sağlamak için yukarıda verdiğimiz örneği kullanalım. Tanklarda farklı seviyelerde su olsun ve aradaki vana kapalı olsun. İşte bu noktada gerilim kavramını inceleyelim. Tanklardaki su seviyeleri arasında bulunan yükseklik farkı **gerilim** olarak adlandırılabilir. Vanayı açtığımızda su yüksek seviyeden düşük seviyeye akmaya başlayacak dolayısıyla seviye farkı yani gerilim düşecektir.

Gerilim 0 olduğunda su akışı duracaktır. Elektrik devrelerinde gerilimi + kutup ve - kutup arasındaki potansiyel farkı olarak alabiliriz. Eğer 2 tankta su yerine elektronlar bulunursa aradaki vana açıldığında bir taraftan diğerine elektron akışı olacaktır. İşte bu elektron dolu tanklar arasındaki seviye farkına **gerilim** denilebilir. Gerilimin birimi Volt (V) 'tur.



Gerilim

Peki burada akım nedir? Birim zamanda bir tanktan diğerine belli miktarda su geçer. Bu suyun miktarını **akım** olarak kabul ederiz. İçinde elektron bulunduğu varsaydığımız bir tanktan diğerine geçen elektron sayısı akım miktarını belirler. Kısaltma olarak (I) kullanılır ve birimi Amper'dir.



Akım

Gerilim arttığında borudan geçen su miktarı da yani akımda artacaktır. Ama akımın sadece gerilime bağlı olmadığı açıktır. Borunun iç çapı ve uzunluğu akım üzerinde rol oynar. Boru ince olursa akım az, kalın olursa fazla olacaktır. Borunun suya karşı yaptığı etkiye elektrik devrelerinde direnç denilebilir. Direnç R ile gösterilir birimi ohm'dur.

Görülüyor ki bu üç kavram birbirleriyle bağlantılıdır. Bu bağlantı **Ohm Kanunu** ile ifade edilir.

$$V = I \times R$$

Burada V gerilimi, I akımı, R ise direnci ifade eder. Görüldüğü gibi 1 Volt gerilim altında bir iletkenin 1 Amper akım geçiyorsa bir iletkenin direnci 1 ohm'dur.

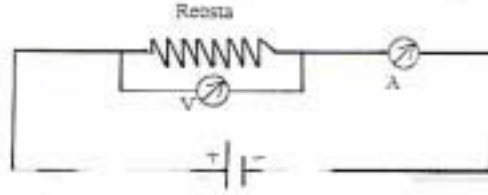
III. BÖLÜM: DENEYİN YAPILIŞI

Kullanılan Araç- Gereçler:

- 12 V'lık güç kaynağı
- Ampermetre
- Voltmetre
- Sürgülü ve dönerli reosta

Sürgülü ve dönerli reostaların dirençlerinin voltmetre ve ampermetre yöntemi ile bulunması

Şekil I'deki devreyi kurup, Tablo-1 ve Tablo-2'yi dolduralım.



Şekil- I

Uygulanan gerilim (V)	Voltmetre (V)	Ampermetre (A)	Direnç $R=V/I$	Uygulanan gerilim (V)	Voltmetre (V)	Ampermetre (A)	Direnç $R=V/I$

Tablo- 1

Sürgülü reosta için:

 $R_{ort} =$

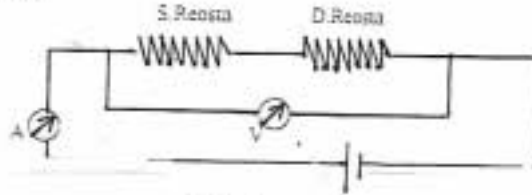
Tablo- 2

Dönerli reosta için:

 $R_{ort} =$

Sürgülü ve dönerli reostaların seri ve paralel bağlanması durumunda eşdeğer dirençlerin tayini

Seri Bağlama:



Şekil- II

Şekil II'deki devreyi kurarak çeşitli gerilimler için voltmetre ve ampermetre değerleri tespit edelim ve Tablo-3'ü dolduralım.

PARALEL VE SERİ BAĞLAMA

1. deney

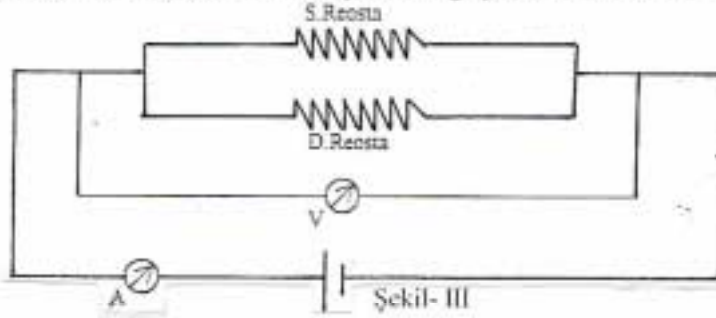
Tablo- 3

Uygulanan gerilim (V)	Voltmetre (V)	Ampermetre (A)	Direnç $R=V/I$

Seri bağlı sürgülü ve dönerli reostaların eşdeğer direncini teorik (R_{teorik}) olarak bulalım. Bulduğumuz R_{teorik} ile R_{ort} değerlerini karşılaştıralım.

Paralel Bağlama

Aynı işlemleri reostaları birbirine paralel bağlayarak tekrar edelim.



Tablo- 4

Uygulanan gerilim (V)	Voltmetre (V)	Ampermetre (A)	Direnç $R=V/I$

Paralel bağlı sürgülü ve dönerli reostaların eşdeğer direncini teorik (R_{teorik}) olarak bulalım. Bulduğumuz R_{teorik} ile R_{ort} değerlerini karşılaştıralım.

SONUÇ VE YORUM:

*Deneyde ampermetrenin devreye seri, voltmetrenin ise paralel bağlanmasının sebebi nedir?

* Direnç değerleri ile eş değer direnç değerlerinin, deneyde hesaplanan ve kabul edilen değerleri arasındaki farkları açıklayınız.

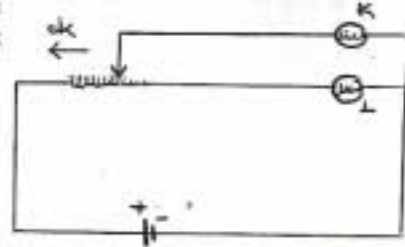
FİZİK LAB: II

1. deney

IV. BÖLÜM: SON DENEME

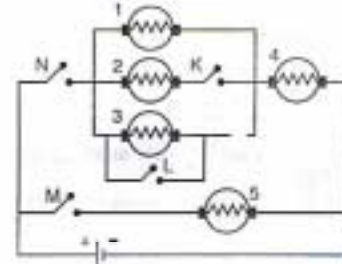
1. Şekildeki elektrik devresinde özdeş K ve L lambaları ışık vermektedir. Reostanın sürgüsü ok yönünde hareket ettirilirse lambaların parlaklıkları için ne söylenebilir?

- | | | |
|----|----------|----------|
| | K | L |
| A) | azalır | artar |
| B) | artar | azalır |
| C) | artar | artar |
| D) | azalır | azalır |
| E) | değişmez | değişmez |



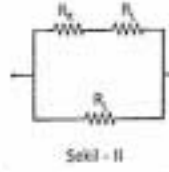
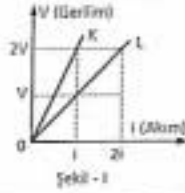
2. Şekildeki K, L, M, N anahtarları kapatıldığı zaman hangi lamba ya da lambalar yanar?

- | | | |
|-------------|------------|------------|
| A) Yalnız 3 | C) 2, 3, 4 | E) 3, 4, 5 |
| B) 1 ve 2 | D) 4 ve 5 | |



3. Şekil-I'de K ve L iletkenlerinin uçlarına uygulanan gerilimin iletkenden geçen akım şiddetine göre değişim grafiği verilmiştir.

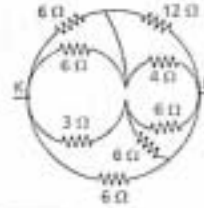
Bu iletkenlerle kurulan Şekil II' deki devre parçasının eşdeğer direnci kaç R_1 'dir?



- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| A) 2/3 | B) 3/4 | C) 3/5 | D) 5/8 | E) 3/8 |
|--------|--------|--------|--------|--------|

4. Şekildeki devre parçasının K-L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω 'dur?

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| A) 1 | B) 2 | C) 3 | D) 4 | E) 5 |
|------|------|------|------|------|

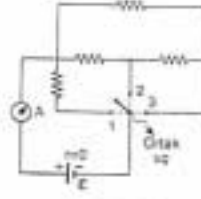


PARALEL VE SERİ BAĞLAMA

I. deney

5. Özdeş dirençlerle kurulan şekildeki devrede anahtar 1 konumunda iken ampermetre i_1 , anahtar 2 konumunda iken ampermetre i_2 , anahtar 3 konumunda iken ampermetre i_3 değerlerini gösteriyor.

Buna göre; i_1, i_2, i_3 akım şiddetleri arasında nasıl bir ilişki vardır? (üreticinin iç direnci önemsenmiyor.)



- A) $i_2 = i_3 > i_1$ C) $i_1 > i_2 = i_3$ E) $i_2 > i_3 > i_1$
 B) $i_3 > i_2 > i_1$ D) $i_1 > i_2 > i_3$

6. Bir devre elemanının akım – gerilim eğrisi şekildeki gibidir. Buna göre, bu elemanın direncinin gerilim ile değişimini aşağıdaki grafiklerden hangisi gösterir?

