

# TÜMDENGELİM YAKLAŞIMINA DAYALI FİZİK LABORATUVARININ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ELEŞTİREL DÜŞÜNME EĞİLİMLERİ İLE İLİŞKİSİ

Arş.Gör.Dr. Nilüfer CERİT BERBER\*

## Özet

Bu çalışmada tümdengelim yaklaşımına dayalı fizik laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile ne derecede ilişkili olduğu araştırılmıştır. Araştırmada nicel araştırma modellerinden biri olan bağıntusal model kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı 1. ve 2. sınıf öğrencilerinden toplam 60 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine ait veriler "California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği" yoluyla toplanmıştır. Fizik laboratuvar başarıları ise dereceleme ölçeği türünde performans testi kullanılarak ölçülmüştür. İlişki analizleri ise  $\chi^2$  bağımsızlık testi kullanılarak yapılmıştır. Analiz sonuçları, fizik öğretmen adaylarının tümdengelim yaklaşımına dayalı fizik laboratuvar başarıları ile eleştirel düşünme eğilimi alt boyutlarından sadece sistematiklik alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, genel anlamda eleştirel düşünme eğilimleri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını göstermiştir. Ayrıca fizik öğretmen adaylarının büyük kısmının eleştirel düşünme eğiliminin orta düzeyde ve doğruyu arama eğiliminin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Tümdengelim laboratuvar yaklaşımı, fizik laboratuvarı, eleştirel düşünme

## Giriş

Laboratuvar öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğreniciye ya birinci elden deneyimle veya demonstrasyon yolu ile gösterildiği ortamdır. Laboratuvarlı öğretimin temel felsefesi olayların denenerek, sonuçların gözlenmesidir (Çepni ve diğ., 1997). Laboratuvar aktiviteleri öğrencilere bilim insanlarının kendi çalışmalarını nasıl yürüttükleri hakkında bir fikir verir. Böylelikle öğrenciler bilimsel teşebbüse karşı olumlu bir tutum kazanırlar (Chiappetta ve Koballa, 2002). Öğrenciler kitaplarda okudukları teorik bilgileri laboratuvarlarda test etme ve doğrulama olanağı bulurlar. Sadece sınıfta işlenen bir fizik dersinde öğrenciler laboratuvarında kullanılan deney aletlerinin ancak resmini görebilir fakat kullanamazlar. Bu da kısa süreli öğrenmeyi sağlayarak kalıcı ve etkili öğrenmeye engel olmaktadır (Güven ve Gürdal, 2000). Fen ve fizik derslerinin laboratuvarları öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme olanağı tanıdığı için teorik derslerden elde edilen bilgilerin pekişmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin beş duyu organını öğrenme aktivitelerine kattığı için daha kalıcı olmasını olanaklı kılmaktadır (Sönmez ve diğ., 2005).

\* Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi AD, KONYA

#### ◆ Nilüfer Cerit Berber

Laboratuvar uygulamalarının fen eğitimi için önemi pek çok araştırmada vurgulanmıştır (Anderson, 1976; Hofstein ve Lunetta 1982; Renner, Abraham ve Birnie, 1985; Okebukola, 1986; Shymansky ve Kyle, 1988; Bryant ve Marek, 1987; Tsai, 1999; Roth, 1994; Freedman, 1997).

Literatür incelendiğinde, fen eğitiminde laboratuvar kullanımının amaçları genel olarak şöyle sıralanmaktadır (Shulman ve Tamir, 1973; Lunetta ve diğ., 1981; Hofstein ve Lunetta, 1982; Kanlı, 2008);

- Bilime ve fene karşı olumlu tutum kazandırmak
- Problem çözüme becerisi kazandırmak
- Bilimsel düşünme ve bilimsel metot kullanma anlayışı kazandırmak
- Kavramsal anlamayı geliştirmek
- Bilimsel inceleme yapma becerilerini geliştirmek
- İletişim becerilerini geliştirmek

Laboratuvar çalışmaları bütün duyularla birlikte çalışma gerektirdiği için daha verimli öğrenme olanağı sunar. Laboratuvar çalışmalarıyla öğrenciler sadece duyarak, okuyarak ya da görerek değil, aynı zamanda yaparak yaşayarak öğrenirler, öğrendikleri teorik bilgiyi uygulama ve günlük hayatla ilişkilendirme imkânı bulurlar (Uysal ve Eryılmaz, 2002). Böylece öğrenciler, bugüne kadar kabul görmüş olguları akıl süzgecinden geçirerek değerlendirebilir ve günlük hayatla bu olgular arasında bağlantı kurabilirler. Çünkü nitelikli eğitim demek, öğrenciyi, verilen program ya da konunun üzerine çıkararak, konu hakkında düşündüren, öğrencinin hayal etme gücünü artıran ve yapıcı eleştiriler yapmasını sağlayan öğrenci merkezli bir eğitim sistemi demektir (Koray ve diğ., 2004). Bu anlamda laboratuvar uygulamaları öğrencilerin verilen bilgiyi sorguladıkları ve eleştirel düşünme becerilerini kullandıkları ortamlardır. Fen öğretiminin en önemli kriterlerinden biri de öğrencilere sorgulama özelliğinin kazandırılabilmesidir. Öğrenciler sorgulama yaparlarken nesnelere ve olayları tanımlar, sorular sorar, açıklamalar oluşturur ve geçerli bilimsel bilgiye karşı bu açıklamaları test ederler (Colburn, 2000). Laboratuvar, öğrencinin zihninde anlamlandırdığı kavramlara ait simgeler oluşturarak mantık yürütme, eleştirel düşünme ve bilimsel bakış açısı kazandırma gibi pek çok olumlu etkiye sahiptir. Bu yüzden laboratuvar uygulamaları, fen eğitiminin ayrılmaz birer parçasıdır (Serin, 2002). Laboratuvar çalışması, muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı etkiler ve öğrencilere bilgi üretme yollarını öğretir (Akdeniz, Çepni ve Azar, 1999). Osborne (1983) öğrencilerin, derslere ilgi duymalarında ve eleştirel düşünmeyi geliştirebilmelerinde, laboratuvarın, öğretmenlerden ve diğer ortamlardan daha etkili olduğunu düşündüklerini saptamıştır.

Eleştirel düşünmeyi tanımlamak için genellikle Bloom' un taksonomisi dikkate alınmaktadır. Bloom' un taksonomisinde eleştirel düşünmenin, analiz, sentez ve değerlendirme gibi yeteneklere odaklanan üst düzey düşünme kategorileriyle eş olduğu ifade edilmektedir (Dam ve Volman, 2004). Tishman, Jay ve Perkins (1992) 'in de belirttiği gibi, bireyi iyi düşünebilen bir birey yapan sahip olduğu bilişsel beceriler ya da yeteneklerden çok, araştırmaya, netliği aramaya, entelektüel risk almaya

ve eleştirel düşünmeye olan eğilimidir. Brown (1997) 'a göre ise öğrencilerin konuları anlamlı öğrenmelerini sağlayacak şekilde öğrenme ortamları hazırlanmadıkça onların düşünme yeteneklerinin gelişmesi beklenemez. Bu ancak gerçek yaşam şartları kullanılarak aktif katılımın sağlanması ile gerçekleşebilir (Demirel, 2004). Eleştirel düşünme sürecinin en önemli özelliği, sonunda bir yargıya ya da yoruma varılması gereken durumlarda ya da olgular arasındaki ilişkiler hakkında fikir yürütmek gerektiğinde neden sorusunun sorulabilmesidir. "Neden ?" sorusu bize sadece yanıtı bulmamız için sorulan bir soru değildir; bu soru aynı zamanda karşılaşılan yanıtlardaki nedensellik ilişkilerinin sorgulanmasını da sağlar (Kökdemir, 2000). Hangi disiplin ya da farklı bakış açısıyla ele alınır alınsın, eleştirel düşünme becerileri özünde sorgulama, çıkarsama yapma, olaylar ve olgular arası ilişkiler kurma, kanıtlara dayandırma gibi üst düzey düşünme becerilerini gerektirir (Güven ve Kürüm, 2006). Bu tarz düşünsel süreçler olmadığı takdirde öğrenciler bilgileri ezberleme yoluna gideceklerdir (Paul ve Elder, 2001). Eğitim felsefecilerinin görüşlerine göre eleştirel düşünme, öğretim sürecinde kullanılacak seçeneklerden biri değil, eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır. (Norris, 1985). Çünkü eleştirel düşünmenin öğrenmeyi daha bilinçli duruma getirdiği, öğrenci yanıtlarının doğruluğunu ve öğrencilerin bilişsel farkındalıklarını arttırdığı yönünde bulgular mevcuttur (Akbiyık ve Seferoğlu, 2006).

Sonuç olarak, laboratuvar uygulamaları ve eleştirel düşünme pek çok anlamda birbirleriyle örtüşmekte, hatta birbirlerini beslemektedirler. Eleştirel düşünmenin olmadığı bir laboratuvar uygulaması düşünülemeyeceği gibi, laboratuvar uygulamalarının da eleştirel düşünmeyi geliştirmeyeceği söylenemez. Fakat tek tip laboratuvar yaklaşımı yoktur. Laboratuvarların verimliliğini arttırmak için çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir (Çepni ve diğ., 1997; Chiappetta ve Koballa, 2002). Bunlar;

- Tümdengelim(Doğrulama) yaklaşımı
- Tümevarım yaklaşımı
- Bilimsel süreç becerileri yaklaşımı
- Teknik beceriler yaklaşımı
- Buluş (Problem çözme) yaklaşımı

şeklinde. Bu yaklaşımlar arasında belki de en yaygın olarak kullanılanı "Tümdengelim" ya da "Doğrulama" laboratuvar yaklaşımıdır. Bu yaklaşım, sınıf ortamında düz-anlatım, tartışma ve okuma yoluyla verilen kavram, prensip ve yasaların daha sonra laboratuvar ortamında somut materyaller kullanılarak gösterilmesi veya ispatlanması esasına dayanır. Öğrenciler doğrulama yaklaşımı ile önceden öğrendiklerinin doğruluğuna inandırılırlar. Böylece, fizikle ilgili kavram, prensip ve yasaları öğrenciler için daha önemli hale gelir (Çepni ve diğ.,1997; Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994; Kanlı, 2007). Tümdengelim laboratuvar yaklaşımı öğrencilere veri toplama, hipotez kurma ve hipotezleri test etme gibi soyut düşünmeyi geliştirecek bilimsel süreç becerilerini kullanmak için fırsat vermez. Fakat öğrenci her zaman hangi bilginin önemli, hangi ipuçlarının problem çözümü için uygun olduğunu bilemeyebilir. Bu nedenle birey, özellikle herhangi bir konu alanıyla ilgili öğrenmesi gereken kavramları, ilkeleri, fikirleri, buluş yoluyla değil kendine sunulanı alma yoluyla kazanabilir (Budak, 2001).

Bu düşünceler ışığında, bu çalışmada tümdengelim yaklaşımına dayalı fizik laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ile ne derecede ilişkili olduğu araştırılmıştır.

### Problem Cümlesi

Tümdengelim yaklaşımına dayalı fizik laboratuvarı dersi başarısının, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile ilişkisi var mıdır?

### Yöntem

### Araştırma modeli

Bu çalışmada nicel araştırma modellerinden biri olan bağıntısal model kullanılmıştır. Bağıntısal modelle gerçekleştirilen bir araştırmada, araştırma probleminde yer alan iki ya da daha fazla değişkene ilişkin olarak örneklemdaki katılımcılardan veri toplanır. Toplanan verilerin istatistiksel tekniklerle incelenmesi sonucunda, değişkenler arasında bir bağıntı olup olmadığı belirlenir (İftar- Kircaali, 1999).

### Örnekleme

Araştırmanın öneklemini Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı 1. ve 2. sınıf öğrencilerinden toplam 60 öğretmen adayı oluşturmaktadır. 1. sınıf öğrencilerine ait veriler elektrik konularını içeren “Genel Fizik Laboratuvarı II” dersi için, 2. sınıf öğrencilerinin verileri ise optik konularını içeren “Genel Fizik Laboratuvarı IV” dersi için toplanmıştır. Öğretmen adaylarının laboratuvarlara ve cinsiyete göre dağılımı Tablo 1’de görülmektedir.

**Tablo 1.** Öğretmen adaylarının laboratuvarlara ve cinsiyete göre dağılımı

	Kız	Erkek	Toplam
Genel Fizik Laboratuvarı II	16	17	33
Genel Fizik Laboratuvarı IV	17	10	27
Toplam	33	27	60

### Verilerin toplanması

Araştırma için gerekli veriler 2010- 2011 eğitim- öğretim yılının ikinci döneminde toplanmıştır. Öncelikle, öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini değerlendirmek amacıyla “California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği” öğretmen adaylarına dönem ortasında uygulanmıştır. Dönem sonunda ise öğretmen adaylarının fizik laboratuvarı performanslarını değerlendirmek amacıyla “Fizik laboratuvarı performans testi” uygulanmıştır. Ölçeğe ve teste ilişkin ayrıntılı bilgi aşağıda verilmiştir.

**Eleştirel düşünme eğilimi ölçeği:** Branch (2000) bireylerin eleştirel düşünme becerilerini kullandıklarını gösteren yedi özelliğin “meraklı olma, açık görüşlü olma, sistematik olma, çözümleyici olma, entelektüel olgunluk, özgüven sahibi olma, doğruyu arama” olduğunu belirtmiştir. Bu özellikleri kapsayacak şekilde kişinin eleştirel düşünme eğilimini değerlendirmek amacıyla California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI) geliştirilmiştir. Orijinal dili İngilizce olan bu ölçek Kökdemir (2003) tarafından Türkçeye çevrilmiş ve gerekli geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerine ait veriler, California Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği (CCTDI) ile toplanmıştır. Toplam 6 alt boyut ve 51 maddeden oluşan yeni ölçeğin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach alpha) ise 0,88 olarak bulun-

muştur (Kökdemir, 2003). 6 dereceli Likert tipi ölçeğe verilen yanıtlar toplanarak her bir alt ölçek için ham puanlar hesaplanmış ve bu ham puanlar soru sayısına bölümdükten sonra 10 ile çarpılarak en düşük 6 ve en yüksek 60 değerini alan bir standart puana çevrilmiştir. Her bir alt ölçek için puanı 40'tan düşük olan kişilerin o boyuttaki eleştirel düşünme eğilimleri düşük, puanı 40 ile 50 arasında olan kişilerin o boyuttaki eleştirel düşünme eğilimleri orta, puanı 50'den yukarı olanların ise yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip oldukları kabul edilmiştir (Kökdemir, 2003). Herbir öğretmen adayının genel anlamda eleştirel düşünme eğilimi seviyesini tespit etmek için ise 51 maddeye ait puanlar toplanmış ve bu toplam puan 51'e bölünerek 10 ile çarpılmıştır. Ortaya çıkan puan alt ölçek seviyelerini belirlemede kullanılan kriterlere göre değerlendirilerek öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi seviyeleri tayin edilmiştir. Bu araştırma sonucunda ise ölçeğin Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı ise 0,75 bulunmuştur.

**Fizik laboratuvarı performans testi:** Öğretmen adaylarının fizik laboratuvar başarılarına ait veriler ise dereceleme ölçeği türünde hazırlanan performans testi yoluyla toplanmıştır. Öğretmen adayları, rastgele belirlenen deneylerle ilgili performans testine tabi tutulmuş, deneyleri yapmaları istenmiştir. Performans testleri öğrencinin bazı becerileri yapma kabiliyeti hakkında, uygulanan diğer araçlardan daha objektif, güvenilir ve geçerli ölçüler sağlar (Yılmaz, 2004). Her öğretmen adayına belirlenen deneyle ilgili olarak, deneyin amacı, deneyin kapsadığı fiziksel kavramlar, deneyin teorisi ve deneyin sonuçları sorulmuş, deneyi gerekli malzemeleri kullanarak yapması istenmiştir. Fizik öğretmen adaylarının fizik laboratuvarı başarılarını ölçmek için kullanılan dereceleme ölçeği Tablo 2' de görülmektedir. Dereceleme ölçeğinde gözlenmesi beklenen davranışlar uzman görüşleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Her öğretmen adayına verdiği cevaplara göre 10 üzerinden puan verilmiştir. Puanı 0- 4 olanların laboratuvar başarısı zayıf, 5- 7 olanların laboratuvar başarısı orta ve 8- 10 olanların laboratuvar başarısı iyi kabul edilmiştir.

**Tablo 2.** Fizik laboratuvarı dersi dereceleme ölçeği

Fizik Eğitimi	Öğrencinin adı ve soyadı	.....	
Fizik Laboratuvarı	Öğrenci no	.....	
AÇIKLAMA: Aşağıda listelenen davranışları öğrencide zayıf nitelikte gözlediyseniz (0), orta düzeyde gözlediyseniz (1), iyi nitelikte gözlediyseniz (2) rakamının altındaki ilgili kutucuğu işaretleyiniz.			
Gözlenecek davranışlar	0	1	2
1) Deneyin amacını söyleme			
2) Deneyle ilgili kavramları açıklama			
3) Deneyin teorik bilgisini açıklama			
4) Deneyi yapma			
5) Deneyin sonuçlarını ifade etme			
TOPLAM PUAN			

### Verilerin analizi

Fizik öğretmen adaylarının fizik laboratuvar başarıları ile eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişkiyi incelemek için parametrik olmayan analiz tekniklerinden frekans, yüzde ve  $X^2$  (Ki-Kare) bağımsızlık testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak .05 esas alınmıştır. Ki-kare bağımsızlık testi iki değişken arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla özellikle sosyal bilimlerde sıkça kullanılmaktadır (Ural ve Kılıç, 2005). Fakat  $X^2$  testinin uygulanabilmesi için çapraz tablodaki hücrelerde beklenen frekans değerinin sıfır olmaması ve beklenen değeri 5' in altında olan hücre sayısının, toplam hücre sayısının % 20' sini geçmemesi gerekir (Siegel, 1977; Karasar, 2007; Köklü ve diğ. 2007). Bu sağlanmıyorsa çözüm olarak birbirine yakın kategorilerin, anlam bozmayacak şekilde birleştirilmesi yoluna gidilir. Bu nedenle, eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin içerdiği 6 alt ölçeğin ayrı ayrı fizik laboratuvar başarıları ile ki- kare analizi yapılmış ve her biri için bu kural göz önünde bulundurulmuştur. Tablo 3' de analitiklik, açık fikirlilik, meraklılık, kendine güven, doğruyu arama ve sistematiklik alt ölçekleri için çapraz tablolar ve  $X^2$  testi sonuçları özetlenmiştir. Normalde fizik öğretmen adaylarının her bir alt ölçeğe sahip olma seviyeleri düşük, orta ve yüksek şeklinde belirlenmiştir. Başlangıçta yapılan ki- kare analizlerinde ortaya çıkan çapraz tablolardaki hücrelerde beklenen frekans değerlerinin sıfır olması ve beklenen değerin 5' in altında olan hücre sayısının toplam hücre sayısının % 20' sini geçmesi nedeniyle birbirine yakın alt ölçek seviyeleri, anlam bozmayacak şekilde birleştirilmiştir. Örneğin analitiklik alt ölçeğinde düşük seviyedeki 2 veri orta seviye ile birleştirilmiştir.

### Bulgular

Fizik öğretmen adaylarının fizik laboratuvar başarıları ile eleştirel düşünme eğilimlerini incelemeye yönelik olarak tasarlanan ve gerçekleştirilen bu araştırmada, fizik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi alt boyut seviyeleri, eleştirel düşünme eğilimi seviyeleri ve fizik laboratuvar başarılarına ait gözlenen frekansları gösteren çapraz tablo Tablo 3' de görülmektedir.

**Tablo 3.** Fizik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi alt boyut seviyeleri ve eleştirel düşünme eğilimi seviyeleri ile fizik laboratuvarı başarılarına ait çapraz tablo

Alt Boyutlar		Fizik laboratuvar başarıları				
		Zayıf	Orta	İyi	Toplam	%
Analitiklik	Düşük	2	0	0	2	3,3
	Orta	5	18	12	35	58,3
	Yüksek	5	9	9	23	38,3
Açık fikirlilik	Düşük	6	7	8	21	35
	Orta	6	17	13	36	60
	Yüksek	0	3		0	3 5
Meraklılık	Düşük	3	4	3	10	16,7
	Orta	5	19	10	34	56,7
	Yüksek	4	4	8	16	26,7
Kendine Güven	Düşük	2	15	8	25	41,7
	Orta	9	12	11	32	53,3
	Yüksek	1	0	2	3	5
Doğruyu Arama	Düşük	11	15	14	40	66,7
	Orta	1	10	7	18	30
	Yüksek	0	2	0	2	3,3
Sistematiklik	Düşük	8	6	3	17	28,3
	Orta	3	16	6	25	41,7
	Yüksek	1	5	12	18	30
Eleştirel Düşünce Eğilimi	Düşük	5	5	5	15	25
	Orta	7	21	16	44	73,3
	Yüksek	0	1	0	1	1,7
Toplam		12	27	21	60	100
%		20	45	35	100	

Çapraz tablodan da görüldüğü gibi, fizik laboratuvar başarıları anlamında fizik öğretmen adaylarının %20' si zayıf, %45' i orta, % 35' i ise iyi seviyededir. Ayrıca fizik öğretmen adaylarının %25' i düşük, %73,3' ü orta, %1,7' si yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahiptir. Doğruyu arama alt boyutu, öğretmen adaylarının %66,7' sinin düşük düzeyde olduğu boyuttur. Bunu %41,7 ile kendine güven boyutu izlemektedir. Analitiklik boyutu ise öğretmen adaylarının %38,3' ünün yüksek düzeyde olduğu boyuttur. Bunu da % 30 ile sistematiklik boyutu izlemektedir.

Fizik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin ve fizik laboratuvar başarılarının ilişkisine ilişkin ki- kare testi sonuçları Tablo 4' de verilmiştir. Başlangıçta yapılan ki- kare analizlerinde ortaya çıkan çapraz tablolardaki hücrelerde beklenen frekans değerlerinin sıfır olması ve beklenen değerin 5' in altında olan hücre sayısının toplam hücre sayısının % 20' sini geçmesi nedeniyle birbirine yakın alt ölçek seviyeleri, anlam bozmayacak şekilde birleştirilmiştir. Buna göre analitiklik, açık

◆ Nilüfer Cerit Berber

fikirlilik, meraklılık, kendine güven ve doğruyu arama boyutlarında uygun görülen iki seviye birleştirilmiştir. Sistematiiklik boyutundaki seviyeler arasında uygun bir birleştirme gerçekleştirilememiştir. Tablo 4'e göre analitiklik, açık fikirlilik, meraklılık ve doğruyu arama alt boyutlarına ait çapraz tablolarda yer alan beklenen frekansların % 16,7 si 5' in altındadır. Sistematiiklik boyutunda bu değer % 22,2 'dir. Kendine güven boyutunda ise % 0' dır.

Sistematiiklik boyutuna ait beklenen frekans değerinin %20' yi aşması nedeniyle, en uygun çözüm olarak laboratuvar başarısının "zayıf" sütunu analiz dışı bırakılmış ve analiz tekrarlanmıştır. Sistematiiklik boyutunun son analiz sonuçları Tablo 5' de görölmektedir.

**Tablo 4.** Fizik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi alt boyutları ile fizik laboratuvarı başarıları arasındaki ilişki

		Fizik laboratuvar başarısı				χ <sup>2</sup> Analizi	
		Kötü	Orta	İyi	Toplam		
Analitiklik	Düşük ve Orta	Gözlenen frekans	7	18	12	37	χ <sup>2</sup> = ,524 sd = 2 p = ,770 Cramer' s V =,093
		Beklenen frekans	7,4	16,6	13,0	37,0	
		Başarıya göre oran	%58,3	%66,7	%57,1	%61,7	
	Yüksek	Gözlenen frekans	5	9	9	23	
		Beklenen frekans	4,6	10,4	8,0	23,0	
		Başarıya göre oran	%41,7	%33,3	%42,9	%38,3	
Açık fikirlilik	Düşük	Gözlenen frekans	5	7	8	21	χ <sup>2</sup> = 2,252 sd = 2 p = ,324 Cramer' s V =,194
		Beklenen frekans	4,6	9,4	7,4	21,0	
		Başarıya göre oran	41,7	%25,9	%38,1	%35,0	
	Orta ve Yüksek	Gözlenen frekans	6	20	13	39	
		Beklenen frekans	7,8	17,6	13,6	39,0	
		Başarıya göre oran	%50,0	%74,1	%61,9	%65,0	
Meraklılık	Düşük ve Orta	Gözlenen frekans	8	23	13	44	χ <sup>2</sup> = 3,615 sd = 2 p = ,164 Cramer' s V =,245
		Beklenen frekans	8,8	19,8	15,4	44,0	
		Başarıya göre oran	%66,7	%85,2	%61,9	%73,3	
	Yüksek	Gözlenen frekans	4	4	8	16	
		Beklenen frekans	3,2	7,2	5,6	16,0	
		Başarıya göre oran	%33,3	%41,8	%38,1	%26,7	

Kendine güven	Düşük	Gözlenen frekans	2	15	8	25	$\chi^2=5,339$ sd = 2 p = ,069 Cramer' s V =,298
		Beklenen frekans	5,0	11,2	8,8	25,0	
		Başarıya göre oran	%16,7	%55,6	%38,1	%41,7	
	Orta ve Yüksek	Gözlenen frekans	10	12	13	35	
		Beklenen frekans	7,0	15,8	12,2	35,0	
		Başarıya göre oran	%83,3	%44,4	%61,9	%58,3	
Doğruyu arama	Düşük	Gözlenen frekans	11	15	14	40	$\chi^2= 4,875$ sd = 2 p = ,087 Cramer' s V = ,285
		Beklenen frekans	8,0	18,0	14,0	40,0	
		Başarıya göre oran	%91,7	%55,6	96,7	%66,7	
	Orta ve Yüksek	Gözlenen frekans	1	12	7	20	
		Beklenen frekans	4,0	9,0	7,0	20,0	
		Başarıya göre oran	%8,3	%44,4	%33,3	%33,3	
Sistematiklik	Düşük	Gözlenen frekans	8	6	3	17	$\chi^2= 19,933$ sd = 4 p = ,001 Cramer' s V =,408
		Beklenen frekans	3,4	7,6	6,0	17,0	
		Başarıya göre oran	%66,7	%22,2	%14,3	%28,3	
	Orta	Gözlenen frekans	3	16	6	25	
		Beklenen frekans	5,0	11,2	8,8	25,0	
		Başarıya göre oran	%25,0	%59,3	%28,6	%41,7	
	Yüksek	Gözlenen frekans	1	5	12	18	
		Beklenen frekans	3,6	8,1	6,3	18,0	
		Başarıya göre oran	%8,3	%18,5	%57,1	%30,30	
Toplam frekans		12	27	21	60		
Toplam oran		%100	%100	%100	%100		

**Tablo 5.** Sistematiklik boyutunun son analiz sonuçları

		Fizik laboratuvar başarıları			$\chi^2$ Analizi	
		Orta	İyi	Toplam		
Sistematiklik	Düşük	Gözlenen frekans	6	3	9	$\chi^2=7,800$ sd = 2 p = ,020 Cramer' s V =,300
		Beklenen frekans	5,1	3,9	9,0	
		Başarıya göre oran	22,2%	14,3%	18,8%	
	Orta	Gözlenen frekans	16	6	22	
		Beklenen frekans	12,4	9,6	22,0	
		Başarıya göre oran	59,3%	28,6%	45,8%	
	Yüksek	Gözlenen frekans	5	12	17	
		Beklenen frekans	9,6	7,4	17,0	
		Başarıya göre oran	18,5%	57,1%	35,4%	
Toplam frekans		27	21	48		
Toplam oran		100,0%	100,0%	100,0%		

Tablo 4 ve Tablo 5' den görüldüğü üzere fizik öğretmen adaylarının tümdengelim yaklaşımına dayalı fizik laboratuvar başarıları ile eleştirel düşünme eğilimi alt

boyutlarından sadece sistematiklik alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır ( $X^2(2) = 7.800$ ;  $p = .020$ ;  $p < .05$ ). Çapraz tablo incelendiğinde, fizik laboratuvar başarısı ile sistematiklik boyutunun pozitif yönde bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının sistematiklik özelliği arttıkça fizik laboratuvar başarıları da artmaktadır.

Fizik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi puanları ile fizik laboratuvar başarı puanları arasındaki ilişki ile ilgili ki kare bağımsızlık testi verileri Tablo 6' da görülmektedir. Tabloya göre çapraz tabloda yer alan beklenen frekansların % 16,7 si 5' in altındadır. Sonuçlar incelendiğinde ise, fizik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri ile fizik laboratuvar başarıları arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmadığı görülmektedir ( $X^2(2) = 2.339$ ;  $p = .301$ ;  $p > .05$ ).

**Tablo 6.** Fizik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi puanları ile fizik laboratuvar başarı puanları arasındaki ilişki

		Fizik laboratuvar başarısı				$\chi^2$ Analizi
		Kötü	Orta	İyi	Toplam	
Düşük	Gözlenen frekans	5	5	5	15	$\chi^2 = 2.399$ sd = 2 p = .301 C.V. = .200
	Beklenen frekans	3,0	6,8	5,2	15,0	
	Başarıya göre oran	%41,7	%18,5	%23,8	125,0	
Orta ve yüksek	Gözlenen frekans	7	22	16	45	
	Beklenen frekans	9,0	20,2	15,8	45,0	
	Başarıya göre oran	%58,3	%81,5	%76,2	%75,0	
Toplam frekans		12	27	21	60	
Toplam oran		%100	%100	%100	%100	

### Sonuç ve Tartışma

Genel olarak bakıldığında fizik öğretmen adaylarının büyük kısmının (%73,3) eleştirel düşünme eğilimi orta düzeydedir. Türkiye' de farklı üniversitelerin eğitim fakültelerinde yapılan çalışmalarda da öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin genellikle düşük ya da orta seviyede olduğu tespit edilmiştir. (Kürüm, 2002; Aybek, 2006; Güven ve Kürüm, 2008; Ekinci, 2009; Beşoluk ve Önder, 2010). Fizik öğretmen adaylarının büyük kısmının düşük seviyede olduğu alt boyut %66,7 ile "doğruyu arama" iken, yüksek seviyede olduğu alt boyut % 38,3 ile "analitiklik" olmuştur. Alper (2010)' in öğretmen adayları üzerinde yaptığı benzer bir çalışmada da farklı bölümlerde okuyan öğretmen adaylarının genel olarak "doğruyu arama" eğilimleri düşük çıkmıştır. Bu durum ister fiziğin ister başka bir disiplinin öğretmen adayı olsun, öğretmen adayının gerçeği aramak amacıyla soru sormak, kendi düşüncesine ters olan veriler karşısında bile objektif davranmak gibi özelliklerden yoksun olduğu anlamına gelir. Özellikle fizik laboratuvarı gibi doğruyu aramayı gerektiren bir ortamda bile öğretmen adaylarına bu özelliğin kazandırılmadığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının "analitiklik" alt boyutu açısından yüksek seviyede olmaları, sorun çıkabilecek durumlara karşı dikkatli olduklarını ve zor sorunlar karşısında bile akıl yürütme ve nesnel kanıtları kullanma özelliğine sahip olduklarını göstermektedir. Bu durum fizik dersinin neden-sonuç ilişkisi kurmayı ve nesnel olmayı gerektirmesine bağlanabilir. Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri üzerine yapılan başka çalışmalarda da en yüksek puanın genellikle "analitiklik" alt boyutundan alındığı görülmüştür (Güven ve Kürüm, 2008; Korkmaz, 2009; Tümkeya, 2011).

Ki kare bağımsızlık testi analizi sonuçlarına göre ise, fizik öğretmen adaylarının tümdengelim yaklaşımına dayalı fizik laboratuvar başarıları ile eleştirel düşünme eğilimi alt boyutlarından sadece “sistematiklık” alt boyutu arasında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Bu durum fizik dersinin problem çözme ve akıl yürütme gerektirmesine bağlanabilir. Çünkü sistematiklık anlamında yüksek puana sahip olanlar daha sistematik, dikkatli ve örgütlü düşünme eğilimindedirler. Sistematiklık, kaotik bir karar verme stratejisi kullanma eğilimi demektir (Kökdemir, 2003). Sistematiklık bir anlamda önermeler arasındaki ilişkilerde keyfiliği dışlamak demektir. Ya da bir amaca yönelik olarak, durumun planlı ve dikkatli bir biçimde ele alınması eğilimidir.

Daha önce de belirtildiği gibi, tümdengelim yaklaşımında, araştırılacak konuyu laboratuvar kılavuzu ya da öğretmen belirler, deneyle ilgili teoriyi, deneyin yapılışını ve verilerin nasıl toplanıp, ne şekilde analiz edileceğine dair ayrıntılı bilginin tamamını ve hatta verilerin nasıl olması gerektiğine dair ayrıntılı bilgiyi verir ve öğrencilerin eylemlerini yönlendirir. Elde edilen sonuçlar ise beklenen sonuçla karşılaştırmak için kullanılır. Bu yönü nedeniyle bu tür bir laboratuvar ortamında öğrenciler bağımsız düşünme ve yaptıkları ile ilgili tam bir anlama geliştiremezler. Öğrencilere veri toplama, hipotez kurma ve hipotezleri test etme gibi soyut düşünmeyi geliştirecek bilimsel süreç becerilerini kullanmak için fırsat verilmez (Kanlı, 2007). Öğrenciler deneyi planlama ve organize etme hakkında düşünmekten çok, doğru sonuçları elde edip etmediklerini belirlemek için zaman harcarlar. Bu anlamda doğrulama yönteminin uygulandığı laboratuvar aktivitelerinin ezbere öğrenme ve algoritmik problem çözme gibi düşük düzey zihinsel becerilerin gelişmesine yaradığı söylenebilir (Budak, 2001). Koray ve diğ. (2007), yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören deney grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve akademik başarılarının geleneksel laboratuvar uygulamalarıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre pozitif yönde, anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Akbıyık ve Seferoğlu (2006) yüksek eleştirel düşünme eğilimlerine sahip öğrencilerin düşük eleştirel düşünme eğilimlerine sahip olanlara göre fizik dersinde daha başarılı oldukları tespit etmiştir. Bu sonuçta ise yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip öğrencilerin fizik derslerinde öğrenilen kavramları sorgulamaları, gerçek yaşamda yaptıkları gözlemlerle ve fizik bilgileriyle matematik bilgilerini ilişkilendirmeleri, bilginin düzenlenmesine ve yeniden yapılandırılmasına yardım etmiş ve öğrenmeyi daha etkili duruma getirmiş olabilir şeklinde açıklama getirmişlerdir. Jackson (2000), yaptığı çalışmada, matematikte problem çözme yeteneğini geliştirmek için eleştirel düşünme becerilerini geliştirmenin etkililiğini araştırmış ve eleştirel düşünme becerileri gelişmiş öğrencilerin bir problem karşısında kendine güvenlerinin ve problemin analizi esnasında düşüncelerini söze dökme becerilerinin daha iyi seviyede olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Tümkaya ve diğ.(2009) üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ile problem çözme becerileri arasında anlamlı ve doğrusal bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir.

Sonuç olarak, tümdengelim laboratuvar yaklaşımının eleştirel düşünme becerilerini kullanmayı gerektiren ya da bu becerileri ortaya çıkartıcı bir laboratuvar yaklaşımı olduğu söylenemez. Çünkü tümdengelim laboratuvar yaklaşımı başarısının sistematiklık dışındaki diğer eleştirel düşünme becerileri ile ilişkisinin bulunmadığı

belirlenmiştir. Eleştirel düşünme becerilerinin kullanılmadığı bir laboratuvar ortamı düşünülemez. Sadece kullanılmakla kalmayıp, bu becerileri geliştirici laboratuvar ortamları gereklidir. İlginç şekilde, Tümkiye ve diğ.(2009) tarafından üniversite öğrencileri arasında yapılan bir araştırma, sosyal bilimler alanında eğitim gören öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin fen bilimlerinde okuyan öğrencilere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Oysa fen bilimleri nesnel olmayı, somut delillere dayanarak akıl yürütmeyi, sorular sorarak en doğru cevabı bulmaya çalışmayı sosyal bilimlere nazaran daha fazla gerektirmektedir. Şengül ve Üstündağ (2009) tarafından yapılan araştırmaya göre ise, fizik öğretmenlerinin de eleştirel düşünme eğilimlerinin düşük seviyede olduğu görülmüştür. Ayrıca fizik öğretmenlerinin sınıf ortamında eleştirel düşünmeyi geliştirecek yönde etkinliklere yer vermedikleri de tespit edilmiştir. Oysa yapılan deneysel çalışmalar, düşüncenin eğitim yoluyla geliştirilebileceğini ve kişinin eleştirel düşünme becerileri kazanabileceğini göstermektedir (Şenşekerci ve Bilgin,2008). Gereken zaman, araç, ortam ve hazırlık farklılaşmakla birlikte, eleştirel düşünme öğretiminde kullanılacak yöntemlerin ortak paydası, öğrencilerin kendi öğretimlerinde etkin olmalarını, bir olay ya da olguya birden fazla bakış açısıyla bakabilmelerini ve işbirliğini destekleyen gurup çalışmaları içinde katılan olabilmelerini sağlamak olmalıdır (Kökdemir, 2003). Bu nedenle eleştirel düşünme modeline sahip bireylerin yetiştirilmesi için en azından üniversite eğitimi sırasında alınan dersler hem içerik olarak yeniden düzenlenmeli hem de ilgili oldukları disipline yönelik problem çözme ve eleştirel düşünme uygulamalarından oluşmalıdır. Fizik laboratuvarları açısından düşünülecek olursa, tümevarım, bilimsel süreç becerileri ve problem çözme laboratuvar yaklaşımlarının tercih edilmesi, eleştirel düşünme becerilerinin daha fazla kullanılması ve dolayısıyla geliştirilmesi anlamında daha faydalı olabilir. Çünkü bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanakları vermektedir (Pekmez, 2000; Aydoğdu, 2006; Tan ve Temiz,2003). Bilimsel süreç becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel becerilerdir. (Çepni ve diğ., 1996) Bu nedenle laboratuvarında kullanılacak yöntemin doğru seçilmesi önem kazanmaktadır. Öğrenciler, sorgulamaya dayalı ve açık uçlu laboratuvar uygulamalarında kuramsal kavramların günlük yaşamla ilişkisini ortaya koyabilirler ve gerçek yaşam problemlerine uygulayabilirler ( Psillos ve Niedderer, 2002).

Eleştirel düşünme üzerine yapılan bu ve önceki araştırma sonuçlarına dayanarak genel anlamda şu önerilerde bulunulabilir; eğitimin hangi kademesinde olursa olsun, öğrencilere fen laboratuvarı uygulamalarında eleştirel düşünme yeteneklerini kullanacak ortamlar sunulmalıdır. Bunu gerçekleştirebilmek için öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerine sahip olması ve bu becerileri etkili şekilde kullanabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının fen laboratuvarı yeterlilikleri eleştirel düşünme becerileriyle desteklenmeli, hatta diğer derslerde de eleştirel bakış açısı kazanmalarını sağlayacak imkânlar sunulmalıdır.

### Kaynakça

- AKBİYYIK, C. ve SEFEROĞLU, S.S. (2006). "Eleştirel Düşünme Eğilimleri ve Akademik Başarı", **Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 3(32), 90-99.
- AKDENİZ, A. R., ÇEPNİ, S. ve AZAR, A. (1999). "Fizik Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanım Becerilerini Geliştirmek İçin Bir Yaklaşım" , **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, Ankara.
- ALPER, A. (2010). "Critical Thinking Disposition of Pre-service Teachers", **Eğitim ve Bilim**, 35(158), 14- 27.
- ANDERSON, R. O. (1976). **The Experience of Science: A New Perspective for Laboratory Teaching**, Columbia University, Teachers College Pres, New York.
- AYAS, A., ÇEPNİ, S. ve AKDENİZ, A.R.(1994). "Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi I: Tarihi Bir Bakış" , **Çağdaş Eğitim Dergisi**, 204, 22-23.
- AYBEK, B. (2006). **Konu ve Beceri Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Düzeyine Etkisi**, Yayınlanmamış doktora tezi Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- AYDOĞDU, B. (2000). **İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- BESÖLÜK, Ş. ve ÖNDER, İ. (2010). "Öğretmen Adaylarının Öğrenme Yaklaşımları, Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi", **İlköğretim Online**, 9(2), 679-693.
- BRANCH, B. J. (2000). **The relationship among critical thinking, clinical decision making, and clinical practica: a comparative study**, Doktora Tezi, Idaho Üniversitesi, Moskova.
- BRYANT, R.J., ve MAREK, E.A. (1987). "They Like Lab-Centered Science", **The Science Teacher**, 54, 42- 45.
- BUDAK, E. (2001). **Üniversite Analitik Kimya Laboratuvarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim Yönteminin Etkileri**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- COLBURN, A. (2000). "Constructivism: Science Education's Grand Unifying Theory", **The Clearance House**, 74(1), 9 -12.
- CHİAPPETTA, E. L. ve KOBALLA, T. R. (2002). **Science instruction in the middle and secondary schools**, Upper Saddle River, NJ: Merrill / Prentice Hall.
- ÇEPNİ, S., AYAS, A., JOHNSON, D. ve TURGUT, M.F. (1997). **Fizik Öğretimi**, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- DAM, G. ve VOLMAN, M. (2004). "Critical Thinking As A Citizenship Competence: Teaching Strategies", **Learning and Instruction**. 14, 359-379.
- DEMİREL, Ö. (2004) **Eğitimde Program Geliştirme**, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- EKİNCİ, O. (2009). **Öğretmen Adaylarının Empatik ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi**, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- FREEDMAN, M. P. (1997) "Relationship Among Laboratory Instruction, Attitude Toward Science and Achievement in Science Knowledge", **Journal of Research in Science Teaching**.34, 343-357.

◆ Nilüfer Cerit Berber

- GÜVEN, İ. ve GÜRDAL, A. (2000). "Ortaöğretim Fizik Derslerinde Deneylerin Öğrenme Üzerindeki Etkileri", **Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi**, ODTÜ, Ankara.
- GÜVEN, M. ve KÜRÜM, D. (2006). "Öğrenme Stilleri ve Eleştirel Düşünme Arasındaki İlişkiye Genel Bir Bakış", **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 6(1), 75- 90.
- GÜVEN, M. ve KÜRÜM, D. (2008). "Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ile Eleştirel Düşünme Eğilimleri Arasındaki İlişki", **İlköğretim Online**, 7(1), 53-70.
- HOFSTEIN, A. ve LUNETTA, V. N. (1982). "The Role of Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research", **Review of Educational Research**, 52(2), 201-217.
- İFTAR- KIRCAALİ, G. (1999). **Bilim ve araştırma. Sosyal Bilimlerde araştırma Yöntemleri**, Anadolu Üniversitesi Açıköğretim fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- JACKSON, L.(2000). **Increasing Critical Thinking Skills To Improve Problem-Solving Ability in Mathematics**, Yüksek Lisans Tezi, Saint Xavier University, Northern Illinois.
- KARASAR, N. (2007). **Bilimsel araştırma yöntemi**, Nobel Yayıncılık, Ankara.
- KANLI, U. (2007). **7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Ve Kavramsal Başarılarına Etkisi**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara.
- KORAY, Ö., YAMAN, S. ve ALTUNÇEKİÇ, A. (2004). "Yaratıcı ve Eleştirel Düşünmeye Dayalı Laboratuvar Yönteminin Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı, Problem Çözme ve Laboratuvar Tutum Düzeylerine Etkisi", **XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı**, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- KORKMAZ, Ö. (2009). "Eğitim Fakültelerinin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilim ve Düzeylerine Etkisi", **Türk Eğitim Bilimleri Dergisi**, 7(4), 879-902.
- KÖKDEMİR, D. (2003). **Belirsizlik Durumlarında Karar Verme ve Problem Çözme**, Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Psikoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- KÖKLÜ, N., BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. ve ÇOKLUK BÖKEOĞLU, Ö. (2007). **Sosyal bilimler için istatistik**, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- KÜRÜM, D. (2002). **Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Gücü**, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- LUNETTA, V.N., HOFSTEIN, A. ve GIDDINGS, G. (1981) "Evaluating science laboratory skills", **The Science Teacher**, January, 22–25.
- NORRIS, S. P. (1985). "Synthesis of research on critical thinking". **Educational Leadership**, 8, 40-45.
- OKEBUKOLA, P.A. (1986). "An Investigation of Some Factors Affecting Student's Attitude Toward Laboratory Chemistry", **Journal of Chemistry Education**, 63, 531–532.
- OSBORNE, R. ve WITTROCK, M.C. (1983). "Learning sciences generative process", **Science Education**, 67(4), 489-508.
- PAUL, R. ve ELDER, L. (2001). **Critical Thinking: Tools For Taking Charge Of Your Learning And Your Life**, Upper Saddle River, Nj: Prentice Hall.
- PEKMEZ, E.Ş. (2000). **Procedural understanding: teachers' perceptions of conceptual basis of practical work**, Doktora tezi, Durham ve Louisiana Üniversitesi.
- PSİLLOS, D. ve NIEDDERER, H. (2002). **Teaching and Learning in the Science Laboratory**, Dordrecht: Kluwer, Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

- RENNER, J.W., ABRAHAM, M.R., ve BURNİE, H.H. (1985). "Secondary School Students' Beliefs About The Physics Laboratory", **Science Education**, 69, 649-663.
- ROTH, W. M. (1994). "Experimenting in a Constructivist High School Physics Laboratory", **Journal of Research in Science Teaching**, 31(2), 197-223.
- SERİN, G. (2002) "Fen Eğitiminde Laboratuvar", **Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, Maltepe Üniversitesi, 403-406.
- SHYMANSKY, J.A., ve KYLE, W.C. (1988). "A Summary of Research in Science Education", **Science Education**. 72, 249-402.
- SHULMAN, L. D. ve TAMIR, P. (1973 ). **Research on Teaching in The Natural Sciences**, in R. M. W. Travers (Ed), **Second Handbook of Research on Teaching**, Rand McNally, Chicago.
- SİEGEL, S. (1977). **Davranış Bilimleri İçin Parametrik Olmayan İstatistikler**, (Çev.: Yurdal Topsever), Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları, Ankara.
- SÖNMEZ, E., DİLBER, R., KARAMAN, İ. ve ŞİMŞEK, D. (2005). "Fizik Laboratuvarında Kullanılan Deneysel Malzemelerin Üzerine Bir Çalışma", **Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi dergisi**, sayı 11, 591- 604.
- ŞENGÜL, C. ve ÜSTÜNDAĞ, T. (2009). "Fizik Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Eğilimi Düzeyleri ve Düzenledikleri Etkinliklerde Eleştirel Düşünmenin Yeri", **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 36, 237- 248.
- ŞENŞEKERCİ, E. ve BİLGİN, A. (2008). "Eleştirel Düşünme ve Öğretimi", **Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 9(14), 15- 43.
- TAN, M. ve TEMİZ, B. K. (2003). "Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yer ve Önemi", **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 1(13), 89-101.
- TİSHMATL, S., JAY, E. ve PERKİNS, D. N. (1992). **Teaching Thinking Dispositions From Transmission To Enculturation**, MA: Harvard University, Boston.
- TSAİ, C.C. (1999) . "Laboratory Exercises Help Me Memorize The Scientific Truths': A Study of Eighth Graders' Scientific Epistemological Views and Learning in Laboratory Activities" , **Science Education**, 83 (6), 654-674.
- TÜMKAYA, S. (2011). "Fen Bilimleri Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ve Öğrenme Stilllerinin İncelenmesi", **Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 12(3), 215-234.
- TÜMKAYA, S., AYBEK, B. ve ALDAĞ, H. (2009). "An Investigation of University Students' Critical Thinking Disposition and Perceived Problem Solving Skills", **Eurasian Journal of Educational Research**, 36, 57-74.
- URAL, A. ve KILIÇ, İ. (2005). **Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi**, Detay Yayıncılık, Ankara.
- UYSAL, E. ve ERYILMAZ, A. (2002). "Newton'un 1. ve 3. hareket yasalarıyla ilgili günlük hayattan basit malzemelerle deneyler", Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- YILMAZ, H. (2004). **Eğitimde Ölçme ve değerlendirme**, Çizgi Kitabevi Yayınları, Konya.

# THE RELATIONSHIP BETWEEN PHYSICS LABORATORY APPLICATIONS BASED ON DEDUCTIVE APPROACH AND CRITICAL THINKING OF PHYSICS PRE SERVICE TEACHERS

---

**Nilüfer CERİT BERBER\***

## Abstract

At this study, the relationship between physics laboratory applications based on deductive approach and critical thinking of physics pre service teachers was researched. So, relational model is a quantitative model was used for research. The research's sample consists of 60 pre service teachers from Selçuk University Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education Physics Department. Critical thinking skills of pre service teachers were measured with "California Critical Thinking Skills Test". Achievements of physics pre service teachers in physics laboratory were measured with performance test was the type of grading scale. Analyses of relation were performed with  $\chi^2$  test for independence. According to results of analysis, there was a meaningful relation between achievements of physics pre service teachers in physics laboratory based on deductive approach and only systematicity sub dimension of critical thinking skills. But generally, there wasn't a meaningful relation between achievements of pre service teacher and critical thinking skills. Also while critical thinking skills of physics pre service teacher were medium level, truth- seeking skills of them were low level.

**Key Words:** Deductive laboratory approach, physics laboratory, critical thinking

---

\* Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi AD, KONYA