

**ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMLARININ ÜNİVERSİTE
ÖĞRENCİLERİNİN GENEL FİZİK LABORATUVARI I DERSİNDEKİ BAŞARI VE
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ¹**

Doç. Dr. Yunus KARAKUYU

Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, yunuskarakuyu@gmail.com,

Doç. Dr. İbrahim BİLGİN

Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ibilgin66@yahoo.com

Yrd. Doç. Dr. Ahmet SÜRÜCÜ

Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ahmetbey61@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin genel fizik laboratuvar 1 dersindeki akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemektir. Çalışmanın örneklemini, Türkiye'deki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünün birinci sınıfında okuyan, 102 öğrenci oluşturmuştur. Rasgele yöntemle öğrencilerin seçilmesi ile dört grup oluşturulmuştur. 25 öğrenciden oluşan birinci grupta deneyler açık araştırma, 25 öğrenciden oluşan ikinci grupta deneyler rehberli araştırma, 26 öğrenciden oluşan üçüncü grupta deneyler yapılandırılmış araştırma ve 26 öğrenciden oluşan dördüncü grupta ise deneyler gösterip yaptırma yöntemi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Fizik Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Beceri Testi ön ve son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi açık uçlu ve rehberli araştırma yaklaşımlarının uygulandığı gruplardaki öğrencilerin genel fizik I dersi laboratuvar başarılarının yapılandırılmış ve gösterip yapma yaklaşımlarının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin başarılarından daha iyi olduğu göstermiştir. Benzer şekilde açık uçlu araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki gelişimin diğer gruplardaki öğrencilerden daha iyi olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fizik Laboratuvarı, Açık araştırma, Rehberli araştırma, Bilimsel süreç becerileri

**EFFECT OF INQUIRY BASED LEARNING APPROACHES ON UNIVERSITY
STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND SCIENCE PROCESS SKILLS IN
GENERAL PHYSICS LABORATORY COURSE**

Abstract

The purpose of this study was to investigate effects of inquiry based approaches on first grade students' physic achievement and science process skills in department of science education. Research was carried out in the General Physics Lab-I course in the department of science education at the faculty of Education in a state University in the fall term of 2010-

¹ Bu çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından desteklenmiştir.

2011. There are 102 first grade university students at the department of science education. Students were randomly assigned to four groups. The first group has 25 students and open inquiry based learning method was used at this group. Guided inquiry based learning method was used at the courses with 25 students in the second group, constructed inquiry method the third group with 26 students and the demonstration method at the fourth group with 26 students were used during the courses. Physic Achievement Test and Science Process Skills Test were used as a pre-posttest. Analysis of result showed that open inquiry and guided inquiry approaches increase students' physic achievement better than the other approaches. Also open inquiry approach developed students' science process skills better than the other approaches.

Key Words: *Physics Laboratory, Open Inquiry, Guided Inquiry, Scientific process skills.*

Giriş

Havuzda düşen çakıl taşı, araştırmayı ateşleyen bir fikir gibidir. Düşüncenin ilk tohumundan doğan yeni sorular eş merkezli dalgalar gibidir. Dalgaların büyüyen modeli, her sorunun, araştırmacının araştırma hevesinin gücü doğrultusunda araştırması ile elde edinilen birleşmiş bilgiyi betimler. Daha fazla merak daha fazla sorgulama getirir, daha kapsamlı çalışma daha parlak fikirler geliştirir ve araştırmacı daha derin ve daha anlamlı bilgiyi inşa eder. Fen bilimleri eğitiminin amaçlarından biri mantıksal düşünmeyi ve sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme becerisi kazandırmak olmalıdır. Bu beceriler, gözlem yapma, soru sorma, hipotez kurma, deney tasarlama ve yapma, gözlem ve deneylerden veri toplama ve elde edilen verileri yorumlama becerilerini gerekli kılmaktadır. Bu becerilerin kazandırılması zorluğu beraberinde farklı öğretim ortamlarının ve farklı öğretim yöntemlerinin varlığını gerekli kılmıştır. Bu ortamlardan biri laboratuvar ortamı, bu yöntemlerden biri de araştırma temelli öğrenme olarak sunulabilir. Açık Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı; öğrenenin merakından soru ya da problemleri bilim insanlarını model alarak yaptığı bilimsel çalışmalarla cevaplar kazanıldığı bilgi, beceri ve tutumların bütünü olarak tanımlanabilir.

Araştırmaya dayalı öğrenme; öğretmenin rehber konumda olduğu öğrencilerin kendilerinin aktif olarak görev aldıkları etkinliklerin, deneylerin, buluşların yer aldığı, bilginin anlamlı ve kalıcı olmasını sağlayan bir süreçtir (Çalışkan, 2009). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımda öğrenme, öğrencilerin herhangi bir probleme yönelik çözüm önerileri ortaya koyması, bunları araştırması ve çözümünü bularak sonuca ulaşmasıdır. Laboratuvarda uygulanan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında; deneysel verilerin kullanılması, değerlendirilmesi, tartışılması, hipotez kurma gibi bilimsel süreç becerilerinin gelişiminin yanında eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine de katkı sağlamaktadır (Brayshaw ve Gordon, 2008). Literatürde, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını açık araştırma, rehberli araştırma, yapılandırılmış araştırma olmak üzere üç grup halinde görmek mümkündür (Colburn 2000). Açık araştırmada öğrenciler, araştırma problemlerini de çözümü de kendileri üretmek zorundadırlar. Rehberli araştırmalarda öğretmen, sadece problemi belirtir ve problemin çözümü için gerekli materyalleri tedarik eder.

ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMLARININ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GENEL FİZİK LABORATUARI I DERSİNDEKİ BAŞARI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Bu yöntemde öğretmen, sınıfta öğrencilerin araştırmalarını geliştirmelerine yardım eder ve araştırma için bir soru seçer. Öğrenciler, bu araştırmaya nasıl devam edeceklerine öğretmenle birlikte karar verirler. İşbirlikli öğrenme ortamında, rehberli araştırma yöntemine göre hazırlanmış kimya dersindeki etkinliklerin öğrencilerin problemleri çözme başarılarının, aynı etkinlikleri bireysel öğrenme ortamında yapan öğrencilerin problemleri çözme başarılarına göre, daha yüksek olduğu görülmüştür (Bilgin ve Eyvazoğlu, 2010). Yapılandırılmış araştırma; öğretmenin, öğrencilere problemi verip çözüm yollarını gösterdiği, bunlara bağlı olarak da öğrencilerin sonuca ulaştıkları bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, çok fazla hazırlık gerektirmediğinden dolayı birçok derste ve laboratuvar uygulamalarında kullanılan bir yöntemdir (Ören, 2011). Gösterip yaptırma yöntemi, bilginin kalıcılığını sağlamak, konuyu somutlaştırmak, öğrenciyi aktif hale getirmek, yaparak ve yaşayarak öğrenmek, öğrenciyi motive etmek ve onlara model olmak için kullanılır (Yeşilyurt, 2013)

Araştırmaya dayalı öğrenme süreci boyunca öğrencilerin çalışmalarını bilimsel okur-yazarlığını, girişimlerini, sorumluluklarını ve motivasyonlarını teşvik etmek öğretmenlerin görevlerindedir (Zion ve Slezak, 2005). Açık araştırma yöntemi, öğretimi öğrenmeden ayırmamaktadır fakat araştırma sürecinde öğrencilerin başarılı olabilmesi için öğretmenler ve öğrencilerden oluşan bir öğrenme topluluğunun birlikte var olması gerekir (Zion ve Slezak, 2005). Öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamada önemli rolleri olmasına rağmen, özellikle açık araştırma yönteminde (Bybee ve Loucks-Horsley, 2001), fen öğretmenleri açısından açık bu yaklaşımın uygulanmasında birçok zorluk bulunmaktadır. Bilimsel içerik ve yöntemsel bilgi eksikliğinden dolayı öğretmenlerin bu zaafalarını gidermek için birbirlerine akademik olarak destek olmaları gerekmektedir (Shedletzky ve Zion, 2005). Ancak akademik destek de tek başına yeterli değildir. Öğrenmenin sosyal – yapısal bakış açısına göre, rehberli öğrenme yaklaşımının gruplar halinde olduğu zaman daha başarılı olduğu görülmüştür (Lim, 2004). Gruplar halinde öğrenenler (öğretmenler ve öğrenciler) diğer üyeler ile olan etkileşimleri ve işbirlikli öğrenme ortamlarında daha kolay öğrenmektedirler (VonGlaserfeld, 1990; Tytler, 2004).

Araştırmanın Önemi

Laboratuvarlar öğrencilere bilgiyi öğrenmenin yollarının öğretildiği, onlara anlama, yorumlama ve uygulama olanağının sağlandığı, bilimsel süreç becerilerinin kazandırıldığı yerlerdir. Laboratuvarlarda, yaparak ve yaşayarak yapılan bir öğretim, tüm duyu organlarını kullanma imkânı verdiği için, kalıcı bir eğitim türü olarak tanımlanabilir. Fen ve Teknoloji dersi bilgileri daha çok deneye dayalı olduğundan derslerin; teorik ağırlıklı olarak verilmesi öğrencilerin konuyu anlama ve araştırma yapma isteklerini azaltmaktadır. Laboratuvar çalışmaları fen eğitiminde deney yapmayı, deney yaparak öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır. Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni olarak görev yapacak öğretmen adayları için deney yapma ve deney hazırlama sıradan işlemler olmalıdır. Aynı zamanda fen bilimlerinin her konusunda

buldukları koşullara uygun deneyleri hazırlayıp öğrencilerine gösterebilmelidirler (Erökten, 2010). Fen ve Teknoloji öğretmen adayları laboratuvar derslerinde bilim adamlarının nasıl çalıştıklarını, düşünme yollarını nasıl kullandıkları ve araştırma yöntemlerini kullanarak yeni bilgiyi nasıl elde ettiklerini anlayabilirler. Mesleğe yeni başlayan Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin öğrencilerin laboratuvar çalışmalarıyla ilgili yeni ölçme-değerlendirme ve öğretim tekniklerinden haberdar olmaları kıdem yılı fazla olan öğretmenlere göre daha yüksek oranlarda çıkmıştır (Böyük v.d., 2010). Anılan, Görgülü ve Balbağ (2009) tarafından yapılan çalışmada; öğretmen adaylarının; laboratuvar araç ve gereçlerini kullanmada kendi içlerinde çelişkili oldukları halde, diğer öğrencilerle birlikte kendilerini rahat hissettikleri, veri toplamada tedirginlik yaşamadıkları, laboratuvar zamanını kullanma konusunda başlangıçta var olan endişenin laboratuvardaki çalışmaları ilerledikçe daha sonra kaybolduğu görülmüştür. Hofstein ve Lunetta (2003) laboratuvar ortamlarını, öğrencilerin bilimsel konuları daha kolay öğrendikleri, fen bilimleri ile ilgili araştırma yeteneklerini geliştirdikleri ve işbirlikli olarak çalışabildikleri ortamlar olarak tarif etmişlerdir. Fen ve Teknoloji öğretmen adayları laboratuvar uygulamalarında kendilerini en iyi şekilde yetiştirip geliştirmeleri gerekir. Çünkü daha sonra öğretmen olduklarında kendi öğrencilerinin kalıcı ve etkili öğrenmesini sağlayabilmek için, sistemli, düzenli ve planlı çalışmalar yaptırabilmesi için laboratuvar uygulamalarının, dersin amacına uygun şekilde planlanması gerekir. (N.V. Şahin, B. Şahin & Özmen, 2000)

Araştırmacılar, öğretmen adaylarının fen laboratuvarlarına karşı olumsuz tutumlarının başlıca sebeplerinden birinin, fen bilgisi hakkındaki zayıf bilgi dağarcığı olduğu (Lloyd ve diğerleri, 1998; Schoon & Boone, 1998) ve fen öğretimi konusundaki özgüven eksikliğinin olduğunu belirtmişlerdir. (Young & Kellog, 1993). Diğer taraftan, öğretmen adaylarının fen laboratuvarındaki olumlu tavırlarının sebeplerinden birisinin ise fen bilimleri derslerinin olduğu belirtilmiştir (Schoon & Boone, 1998; Westerback & Long, 1990). Bu dersler sayesinde öğretmenler, sadece fen bilimleri öğretimine yönelik derslere daha çok vakit ayırarak ve daha yaratıcı bir şekilde eğitim vermelerini sağlayacaktır.

Öğretmenlerin fene karşı olan olumsuz tavırlarının, laboratuvar uygulamalarına da yansıdığı kanıtlanmıştır. Fen konularını başarısız bir şekilde öğreten öğretmenlerin (Abell & Smith, 1994; Bencze & Hodson, 1999) olumsuz davranışlarının laboratuvardaki öğrencilerine de geçtiği görülmüştür (Scharmann & Orth Hampton, 1995). Fen bilgisi konusunda olumlu tavra sahip öğretmenlerin yeterli miktarda öğrettiği ve aktif katılımlı, öğrenci merkezli yaklaşımlar kullandığı gözlemlenmiştir (Bohning & Hale, 1998; Enochs, Sharmann, & Riggs, 1995).. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının deney esnasında öğretim elemanlarından yardım almada beklentileri olduğu görülmüştür (Can, 2012).

Laboratuvarda deney yaparken, öğrencilere faydalı olacak en uygun yaklaşım, yöntem ve tekniklerin seçilmesi ve laboratuvar ortamının düzenlenmesi gerekir. Araştırmaya dayalı yaklaşımların Fen Bilgisi Öğretmenliğindeki Öğrencilerin Genel Fizik Laboratuvarı Dersindeki Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin

ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMLARININ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GENEL FİZİK LABORATUARI I DERSİNDEKİ BAŞARI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

İncelenmesi" başlıklı bu çalışmada, fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı merkeze alınmıştır. Merkezinde öğrenci aktivitesi olan laboratuvar yeterince gerçekleşmediği takdirde istenilen öğretim hedeflerine ulaşabilme zorlaşır. Bu çalışmada fen eğitimi ile ilgili literatüre katkıda bulunacağı gibi, yenilenen ilköğretim programında sıklıkla vurgulanan bu öğrenme yaklaşımı hakkında öğretmen adaylarının bilgi sahibi olmaları öğretmenlerin uygulamalarında bu yöntemi tercih etmelerine yardımcı olacaktır.

Çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ilgili öğrenme kuramlarının laboratuvar ortamında kullanılan metotların hangisinin incelenen değişkenler üzerinde daha fazla katkı sağlayabileceği üzerinde durulmuştur.

Yöntem

Çalışma ön test son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Deneysel desen; değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkilerini keşfetmek amacı ile kullanılan desenlerdir (Büyüköztürk, 2001). Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu (1998) deneysel deseni, etkisi ölçülecek etkenin belli kurallar ve koşullar altında deneklere uygulanması, deneklerin etkene verdiği yanıtların ölçülmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılarak karara varılması işlemlerini içeren bir araştırma deseni olarak tanımlamaktadır. Bu doğrultuda, Genel Fizik Laboratuvarı-1 dersi kapsamında rehberli araştırma yöntemi, açık araştırma yöntemi, yapılandırılmış araştırma yöntemi ve gösterip yaptırma yöntemlerinin kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına etkilerini karşılaştırmak amacıyla bu yöntemlerden faydalanılmıştır.

Araştırmada uygulanan deneysel desende, bağımlı değişkenler Bilimsel Süreç Beceri Testi ve Fizik Başarı testidir. Bu bağımlı değişkenler üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken ise öğrenme yaklaşımıdır. Bağımsız değişkenin "Açık Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi", "Rehberli Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi", Yapılandırılmış Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi" ve Gösterip Yaptırma Laboratuvar yöntemi olmak üzere dört işlem grubu vardır. Açık Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yönteminde öğrenciler, araştırma problemlerine de çözüme de kendileri karar verirler. Rehberli Araştırmaya Dayalı Öğrenme yöntemi ise öğretmenin araştırma sürecinde öğrenciye yol göstermesidir. Yapılandırılmış Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi deney sırasında kullanılacak malzemelerin ve izlenecek adımların öğretmen tarafından verildiği deneyin yapılmasının ve sonuçların değerlendirilmesinin öğrenciye bırakıldığı bir yöntemdir. Gösterip yaptırma yöntemi ise öğretmenin ilgili deneyi önce kendisinin yaptığı daha sonra öğrencilerin yapmalarının beklendiği bir laboratuvar yöntemidir.

Örneklem

Çalışmanın örneklemini bir devlet Üniversitesinin Eğitim Fakültesinin fen bilgisi Öğretmenliği programı birinci sınıfında okumakta olan toplam 102 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Fen bilgisi öğretmenliği programı birinci sınıfının güz

döneminde “Genel Fizik Laboratuvarı-I” dersinde yürütülmüştür. Öğrencilerin rasgele seçilmesi ile oluşan birinci grupta 25 öğrenci ve bu grupta dersler açık araştırmaya dayalı olarak işlenmiştir. 25 öğrencinin bulunduğu ikinci grup ile dersler rehberli araştırmaya dayalı olarak, 26 kişinin bulunduğu üçüncü grupta yapılandırılmış araştırmaya dayalı olarak ve 26 kişinin bulunduğu dördüncü grup ile gösterip yaptırma yöntemi ile işlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarındaki gelişimlerini tespit etmek için “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Fizik Başarı Testi” kullanılmıştır.

Bilimsel Süreç Becerileri Test (BSBT): Araştırmada öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini (gözlem yapma, sınıflama, sonuç çıkarma, yorumlama, ölçüm yapma, iletişim kurma, uzay-zaman ilişkileri kurma, hipotez oluşturma, deney yapma, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, verileri yorumlama) belirlemek için hazırlanan testtir. Testin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye çevirisi ve uyarlaması ise Prof. Dr. İlker Özkan, Prof. Dr. Petek Aşkar ve Prof. Dr. Ömer Geban tarafından yapılan Bilimsel İşlem Beceri testi kullanılmıştır.

Fizik Başarı Testi (FBT): Öğrencilerin Genel Fizik laboratuvarı I dersindeki başarılarını tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen çoktan seçmeli test kullanılmıştır. Başlangıçta 17 maddeden oluşan bu test uygulandıktan sonra madde analizleri sonucunda 14 maddeye indirilmiştir. Nihai testteki her bir sorunun güçlük derecesi aynı olduğundan, testin güvenilirlik katsayısı KR-21 eşitliğinden yararlanarak 0,78 olarak bulunmuştur.

Bulgular

Farklı araştırma yaklaşımlarının uygulandığı fizik laboratuvarı I dersindeki gruplarda bulunan öğrencilerin ön ve son-FBT ile ön ve son-BSBT puanlarına ait ortalamalar ve standart sapma değerleri Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1: Uygulama gruplarına uygulanan ön-FBT, son-FBT, ön-BSBT, son-BSBT ve FKBT puanlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri

Gruplar	n	ön-FBT		son-FBT		ön-BSBT		son-BSBT	
		X	ss	X	ss	X	ss	X	Ss
AUA	25	37,2	5,96	58,80	6,34	16,72	2,21	26,68	3,37
RA	25	39,4	7,68	57,20	7,91	17,76	4,48	23,76	2,98
YA	26	41,34	10,82	52,69	7,10	17,46	2,48	21,42	2,12
GY	26	41,92	10,01	48,46	7,17	18,35	4,27	21,65	3,38
Toplam	102	40,00	8,92	54,21	8,13	17,57	3,51	23,34	3,64

AUA: Açık uçlu araştırma, RA: Rehberli araştırma, YA: Yapılandırılmış araştırma, GY: Gösterip yaptırma

ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMLARININ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GENEL FİZİK LABORATUARI I DERSİNDEKİ BAŞARI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Uygulama gruplarının ön-FBT ile ön-BSBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı varyans analizi (ANOVA) ile test edildiğinde sırası ile ($F(3,98) = 1,477$; $p > 0,05$) ve ($F(3,98) = 0,943$; $p > 0,05$)) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur. Yapılan pearson korelasyon analizi Öğrencilerin ön-FBT ve son-FBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir ($r = +0,528$, $n = 102$, $p < 0,01$). Fakat sonuçlar öğrencilerin ön-BSBT ve son-BSBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir ($r = +0,190$, $n = 102$, $p > 0,05$). Bu nedenle grupların son-FBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı ortak değişkenli varyans analizi (ANCOVA) ve son-BSBT puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı ise varyans analizi (ANOVA) ile test edilerek sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablo 2: Uygulama gruplarının son-FBT puanlarının ANCOVA analiz sonuçları

Kaynak	Bağımlı Değişken	sd	Ortalamalar Karesi	F	p
Ön-FBT	son-FBT	1, 97	2725,72	46,491	0,000*
Grup	son-FBT	3, 97	843,19	35,58	0,000*

n=102; *p<0,05

Tablo 2’de görüldüğü gibi uygulama gruplarının son-FBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bu farkın hangi uygulama yaklaşımından kaynaklandığını anlamak için grupların ortalamaları karşılaştırılarak sonuçlar Tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 3: Uygulama gruplarının son-FBT puanlarının ortalamalarının karşılaştırılması

Bağımlı Değişken	(I)	(J)	Ortalamalar Farkı	P değeri
Son-FBT	AUA	RA	2,909	0,225
		YA	8,574	0,000*
		GY	13,15	0,000*
	RA	YA	5,67	0,000*
		GY	10,24	0,000*
		YA	4,57	0,006*

*p<0.05

Tablo 3’de görüldüğü gibi açık uçlu araştırma yaklaşımı ile rehberli araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin son-FBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Açık uçlu

araştırma ile yapılandırılmış ve gösterip yapma araştırma yaklaşımlarının uygulandığı sınıfların son-FBT puanlarının ortalamaları arasında açık uçlu araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Rehberli araştırma ile yapılandırılmış ve gösterip yapma araştırma yaklaşımlarının uygulandığı sınıfların son-FBT puanlarının ortalamaları arasında rehberli araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ayrıca yapılandırılmış ve gösterip yapma araştırma yaklaşımlarının uygulandığı sınıfların son-FBT puanlarının ortalamaları arasında yapılandırılmış araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuçlar genel olarak açık uçlu ve rehberli araştırma yaklaşımlarının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin fizik laboratuvarı I dersindeki başarılarının diğer gruptaki öğrencilerden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Tablo 4: Uygulama gruplarının son-BSBT puanlarının ANOVA analiz sonuçları

Bağımlı Değişken		df	Ortalamalar Karesi	F	p
BSBT	Gruplar arası	3	150,92	16,69	0,000*
	Grup içi	98	36,56		
	Toplam	101			

n=102; *p<0,05

Tablo 4’de görüldüğü gibi uygulama gruplarının son-BSBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Bu farklılığın hangi uygulama grubundan kaynaklandığını anlamak için Post-Hock analizi yapılarak sonuçlar Tablo 5 de verilmiştir.

Tablo 5: Uygulama gruplarının son-BSBT puanlarının ortalamalarının karşılaştırılması

Bağımlı Değişken	(I)	(J)	Ortalamalar Farkı	p değeri
Son-FBT	AUA	RA	2,92	0,005*
		YA	5,27	0,000*
		GY	5,03	0,000*
	RA	YA	2,34	0,040*
		GY	2,11	0,084
		YA	GY	-0,23

*p<0.05

ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMLARININ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GENEL FİZİK LABORATUARI I DERSİNDEKİ BAŞARI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Tablo 5' de görüldüğü gibi açık uçlu araştırma yaklaşımı ile rehberli araştırma, yapılandırılmış ve gösterip yaptırma yaklaşımlarının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin son-BSBT puanlarının ortalamaları arasında açık uçlu araştırma yaklaşımının uygulandığı gruptaki öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Rehberli araştırma ile yapılandırılmış araştırma yaklaşımlarının uygulandığı sınıfların son-FBT puanlarının ortalamaları arasında rehberli araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Rehberli araştırma ile gösterip yapma araştırma yaklaşımlarının uygulandığı sınıfların son-BSBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Aynı şekilde yapılandırılmış ve gösterip yapma araştırma yaklaşımlarının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin son-BSBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlar genel olarak açık uçlu araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin son-BSBT deki başarılarının diğer gruplardaki öğrencilerden daha iyi olduğunu göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada genel Fizik laboratuvarı-1 dersinde farklı yöntemlerin uygulanmasının öğrencilerin başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi araştırılmıştır. Sonuçlar farklı araştırma yaklaşımlarında açık uçlu araştırma ve rehberli araştırma yaklaşımlarının üniversite öğrencilerinin genel fizik laboratuvar 1 dersindeki başarılarına yapılandırılmış ve gösterip yaptırma yaklaşımına göre daha etkili olduğunu göstermiştir. Literatürde gerçekleştirilen birçok çalışmada açık uçlu ve rehberli araştırma yaklaşımlarının başarıyı arttırdığı vurgulanmıştır (Akpullukçu, 2011; Kula, 2009). Açık uçlu araştırma yaklaşımının uygulandığı laboratuvar çalışmalarında öğretmenlerin zorlanmalarına rağmen, öğrencilerin Newton'un soğutma eğrisi deneyine etki eden değişkenleri çok daha kolay kavrayıp akademik başarılarını artırmıştır (Bartholow, 2007). Rehberli araştırmaya dayalı kimya laboratuvarında yapılan çalışmalarda öğrencilerin gaz yasaları ile ilgili akademik başarılarının arttığı görülmüştür (Bopegedera, 2007). Bir ilköğretim okulunun 55 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülen rehberli sorgulama deneyleri ile klasik düz anlatım metodu temel alınarak yapılan doğrulayıcı deneyler karşılaştırılmıştır. Öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki akademik başarılarını geliştirmede anlamlı bir fark görülmemiştir (Yıldırım ve Berberoğlu, 2012). Benzer şekilde, yine kuvvet ve hareket ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. (Köksal, 2008 ve Serin, 2009).

Yapılan analiz sonuçları açık uçlu araştırma yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine rehberli, yapılandırılmış ve gösterip yaptırma yaklaşımından daha etkili olduğunu göstermiştir. Literatürde gerçekleştirilen birçok çalışmada açık uçlu araştırma yaklaşımının bilimsel süreç becerilerini arttırdığı görülmüştür (Köksal, 2008; Güngör Seyhan, 2008; Tatar, 2006). Wallace Tsoi, Calkin ve Darley (2003), daha önce farklı laboratuvar tekniklerini alan beş üniversite öğrencisiyle yaptığı görüşmeler sonucunda açık uçlu laboratuvar yaklaşımının

bilimsel süreç beceri kazanımlarını daha çok artırdığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, açık uçlu laboratuvar tekniğinin, öğrencilere bilimsel süreç becerileri bakımından daha büyük kazanımlar sağladığı görülmektedir (Myers, 2004; Myers ve Dyer, 2006; Krystyniak ve Heikkinen, 2007). Aydoğdu ve Ergin (2008), İlköğretim Okulunda 30 kişiye açık uçlu deney tekniğini, 31 kişiye araştırmaya dayalı deney tekniğini ve 30 kişiye kapalı uçlu deney tekniğini uygulamışlar. Uygulama sonunda açık uçlu ve araştırmaya dayalı laboratuvar tekniğinin, kapalı uçlu deney tekniğine göre öğrencilere bilimsel süreç becerileri bakımından daha büyük kazanımlar sağladığı görülmüştür. Çalışma sonuçları, Açık uçlu ve araştırmaya dayalı laboratuvar teknikleri arasında anlamlı farklılıkların olmadığını göstermiştir. Yıldırım ve Berberoğlu'nun (2012) yaptığı çalışmada bir ilköğretim okulunun 55 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülen rehberli sorgulama deneyleri ile klasik düz anlatım metodu temel alınarak yapılan doğrulayıcı deneylerde öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesindeki bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir fark çıkmamıştır.

Öğrencilerin kavramsal gelişimleri, özgüvenleri, fen bilgisindeki başarıları, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel bilginin kavramsal anlayışının bütünü ile ilgili yapılan çalışmalar, öğrencilerin geleneksel yaklaşım kullanılarak eğitilmesi ile karşılaştırıldığında, araştırma tabanlı fen bilgisi aktivitelerinde başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerinde olumlu etkilere sahip olduğu görülmüştür (Bohning & Hale, 1998; Butts, Koballa, & Elliott, 1997; Ertepinar & Geban, 1996; Geban, Askar, & Ozkan, 1992; Gibson & Chase, 2002). Araştırmacılar, öğretmenlerin kendilerini en rahat hissettikleri durumların, demokratik özgür bir ortamda yapısalcı bir yaklaşımda, yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayan aktif katılımlı/araştırma tabanlı laboratuvar deneyimleri olduğunu belirtmişlerdir (Mulholland & Wallace, 1996; Young & Kellogg, 1993).

Araştırma tabanlı laboratuvar deneyleri, fen bilgisine karşı tutum ve fen bilgisi akademik başarısıyla ilgili yapılan araştırmalar fen bilgisi öğretmenleri ve araştırmacılar için büyük ölçüde önemli bir kaynak teşkil etmektedir (Freedman, 1997; Renner, Abraham, & Burnie, 1985). Çalışmalar gösteriyor ki, araştırma yaklaşımını kullanan öğrenciler hem fen bilgisine hem de okula karşı olan tavırlarını geliştirmişlerdir; diğer çalışmalar ise geleneksel metotların çok daha olumsuz tavırlara sebep olduğunu göstermektedir (Gibson & Ward 1998; Gibson & Chase, 2002; Shrigley, 1990). Yapılan bir çalışmada, rutin laboratuvar eğitimi alan öğrencilerin (a) hiç laboratuvar deneyimi olmayanlara göre bilimsel algıdaki başarının objektif olarak değerlendirilmesinde çok daha başarılı olduklarını, (b) fen bilgisine karşı olan tavırları ve başarıları arasında ortalama pozitif bir ilişki yakaladıklarını ve (c) bilimsel bilgi konusunda belirgin olarak yüksek başarı kazandıklarını göstermiştir. Gardner ve Gauld (1990)'a göre, "fen bilgisine karşı olan tavır, fen bilgisi müfredatı içerisindeki laboratuvar deneyimi öğrenimin bir sonucu olarak tanımlanır" (Freedman, 1997). Bu çalışmada araştırılan değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmamasına rağmen literatürde araştırma tabanlı laboratuvar deneylerinin sağladığı katkılar göz önünde bulundurularak bu tarz uygulamaların kullanılması önerilmektedir.

Kaynakça

Akpullukçu, S. (2011). *The effect of inquiry based learning environment in science and technology course on the students' academic achievements, attitudes and retention level*. Unpublished master's thesis, Dokuz Eylül University, İzmir.

Anılan, B., Görgülü, A. ve Balbağ, M.Z. (2009). "Öğretmen Adaylarının Kimya Laboratuvarı Endişeleri". *Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 4, (2), 575-594.

Aydoğdu, B., ve Ergin, Ö. (2008). "Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Deneysel Tekniklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri" *Ege Eğitim Dergisi*. (9) 2: 15-36.

Bartholow, M., (2007). "A Class Inquiry into Newton's Cooling Curve". *Journal of Chemical Education*. 84 (10), 1684-1685.

Bencez, L. and Hodson, D. (1999). "Changing practice by changing practice: Toward more authentic science and science curriculum development". *Journal of Research in Science Teaching*. Volume 36, Issue 5, pages 521-539.

Bilgin, İ., ve Eyvazoğlu, S. (2010). "Rehberli Araştırmanın İşbirlikli ve Bireysel Öğretim Yönteminin Uygulandığı Ortamda Üniversite Öğrencilerinin Kimya Başarılarına Ve Kimya Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi" *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt:03 No:38 Syf: 65-80

Bohning, G., & Hale, J. (1998). "Images of self-confidence and the change-of-career prospective elementary science teacher". *Journal of Elementary Science Education*, 10, 39-59.

Bopegedera, A.M. (2007) "An Inquiry-Based Chemistry Laboratory Promoting Student Discovery of Gas Laws" *Journal of Chemical Education*. 84 (3), 465-468.

Böyük, U., Demir, S ve Erol M. (2010). "Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına Yönelik Yeterlik Görüşlerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi". *Tünav Bilim Dergisi*, 3 (4) s.342-349.

Brayshaw, M. ve Gordon, N. (2008). *Inquiry Based Learning in Computer Science: A Natural Approach to Learning*, 3rd Learning Through Inquiry Alliance (LTEA) Conference: 'Inquiry in A Networked World', United Kingdom.

Butts, D.P., Koballa J.T.R., Elliot, T.D. (1997). Does Participating in An Undergraduate Elementary Science Methods Course Make A Difference? *Journal of Elementary Science Education*, 9, 1-17.

Büyüköztürk, Ş. (2001). *DeneySEL Desenler*. Pegem YayınCılık. Ankara

Bybee, R.W. and Loucks-Horsley, S. (2001). National science education standards as a catalyst for change: The essential role of professional development. Pages 1-12 in J. Rhoton and P. Bowers (eds.), *Professional development: Planning and Design*. Arlington, VA: NSTA Press

Can, Ş. (2012). "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Düşüncelerinin Cinsiyet, Öğretim Türü, Sınıf Düzeyi ve Lise Laboratuvar Deneyimleri Açısından Araştırılması". *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 9(1), ss. 3-12.

Colburn, A. (2000). "An Inquiry Primer", *Science Scope*, 23, 139-140.

Çalışkan, H. (2009). "Sosyal Bilgiler Öğretiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Eleştirel Düşünme Becerisine Etkisi", *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17/1, 57-70.

Enochs, L. G., Scharmann, L. C., & Riggs, I. M. (1995). "The relationship of pupil control to preservice elementary science teacher self-efficacy and outcome expectancy". *Science Education*, 79, 63-75.

Erökten, S., (2010). "Fen Bilgisi Öğrencilerinde Kimya Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci Endişeleri Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 107-114.

Ertepinar, H., and Geban, O. (1996). "Effect of instruction supplied with the investigative-oriented laboratory approach on achievement in a science course". *Educational Research*, 38, 333-341.

Freedman, D. A. (1997). "From Association to Causation via Regression. In Causality in Crisis?" ed. by V. McKim and S. Turner. South Bend: University of Notre Dame Press, pp. 113–82 (with discussion). *Reprinted in Advances in Applied Mathematics* 18: 59–110.

Geban, Ö., Askar, P., and Özkan, I. (1992). "Effects of computer simulations and problem solving approaches on high school students". *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.

Gibson, R., and Ward, S. (1998). "UK political parties and the Internet: Politics as usual in the new media?" *Harvard International Journal of Press/Politics*, 3(3), 14-38.

Gibson, H. L., and Chase, C. (2002). "Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science". *Science Education*, 86(5), 693.

Güngör, S. H. (2008). *Developing Inquiry Based Student Experiments In The Chemistry Education And Discussing Results*. Unpublished doctoral dissertation, Hacettepe University, Ankara.

Hodson, D. (1999). "Building a Case for a Sociocultural and Inquiry-Oriented View of Science Education". *Journal of Science Education and Technology*. 8 (3), 241-249.

<http://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/1134/limhy04.pdf>

Hofsten, A. & Lunetta, V. N. (2003). "The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century", <http://apquae.igam.unicamp.br/qtexperimentacao.pdf>

ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMLARININ ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GENEL FİZİK LABORATUARI I DERSİNDEKİ BAŞARI VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Köksal, E. A. (2008). *The Acquisition of Science Process Skills Through Guided (Teacher-Directed) Inquiry*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

Krystyniak, R.A. & Heikkinen H.W. (2007). Analysis of verbal interactions during an extended, open-inquiry general chemistry laboratory investigation. *Journal of Research in Science Teaching*. 44(8), 1160-1186.

Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Unpublished master's thesis, Marmara University, İstanbul

Lloyd, P., Camaioni, L. and Ercolani, A.P. (1998). "The Development of Referential Communication -Learning to Speak and Learning to Process Verbal Information are Not The Same Thing". *Current Psychology of Cognition* vol. 17 pp. 3-30.

Myers, B.E.(2004). *Effects of investigative laboratory integration on student content knowledge and science process skill achievement across learning styles*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Florida.

Myers, B.E. ve Dyer, J.E. (2006). "Effects of investigative laboratory instruction on content knowledge and science process skill achievement across learning styles". *Journal of Agricultural Education*. 47(4). 52-63.

Mulholland, J., and Wallace, J. (1996). "Breaking the cycle: Preparing elementary teachers to teach science". *Journal of Elementary Science Education*, 8(1), 17-38.

Ören, Ş. F., vd. (2011). "Analoji ve Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Temelli Rehber Materyal Geliştirme Çalışması": 'Madde ve Değişim' Öğrenme Alanı. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4 (2), 30-64.

Scharmann, L. C., & Orth-Hampton, C. M. (1995). "Cooperative learning and preservice elementary teacher science self-efficacy". *Journal of Science Teacher Education*, 6, 125-133.

Schoon, K.J. & Boone, W. J., (1998). "Self efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers". *Science Education*, 82(5), 553-568.

Serin, G. (2009). "The effect of problem based learning instruction on 7th grade students' science achievement, attitude toward science and scientific process skills". Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

Shedletzky, E., & Zion, M., (2005). "The essence of open-inquiry teaching". *Science Education International*, 16(1), 23-38.

Shrigley, R. L., (1990). "Attitude and behavior are correlates". *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 97-113.

Sümbüloğlu, K., ve Sümbüloğlu V. (1998) *Sağlık Bilimlerinde Araştırma Teknikleri*, Hatiboğlu Yayınevi.

Şahin, N. V., Şahin, B. & Özmen, H. (2000). "Liselerdeki biyoloji öğretmenlerinin derslerini deneylerle işleyebilme ve l aboratuar kullanma olanaklarının incelenmesi". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Beytepe, Ankara.

Tatar, N. (2006). *İlk retim fen eğitiminde araştırmaya dayalı  renme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Unpublished doctoral dissertation, Gazi University, Ankara.

Tytler, R. (2004). "Higher Order Thinking" *Support Reading for EME 244/502* (pp. 1-7): Deakin University

VonGlaserfeld, E. (1990). "An Exposition of Constructivism: Why Some Like it Radical. In: R. B. Davis, C. A. Maher, & N. Noddings (Eds.)", *Monographs of the Journal for Research in Mathematics Education*, #4. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 19–29, 1990.

Wallace, S. C.; Tsoi, M. Y.; Calkin, J.; Darley, M. (2003). "Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: an interpretive study of the relationships among inquiry experience, epistemologies, and conceptual growth". *Journal of Research in Science Teaching*. 40(10), 986-1024.

Westerback, M. E. & Long, M. J. (1990). "Science knowledge and the reduction of anxiety about teaching earth science in exemplary teachers as measured by the science teaching state-trait anxiety inventory". *School Science and Mathematics*, 90, 361-74.

Yeşilyurt, E., (2013). " retmenlerin  retim Yöntemlerini Kullanma Amaçları ve Karşılaşıkları Sorunlar". *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 17 (1): 163-188.

Yıldırım, A. ve Berberoğlu, G., (2012). "Rehberli Sorgulama Deneylerinin Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılmasına, Başarıya ve Kavramsal Deđiřime Etkisi" http://kongre.niade.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2523-31_05_2012-04_00_43.pdf

Young, B.J. & Kellogg, J. (1993). "Science attitudes and preparation of preservice elementary teachers". *Science Education*, 7, 279-291.

Zion, M., and Slezak, M., (2005). "It takes two to tango: In dynamic inquiry, the self-directed student acts in association with the facilitating teacher". *Teaching and Teacher Education* 21, 875-894.