

## FEN EĞİTİMİNDE ARAŞTIRMAYA DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ve BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ<sup>1</sup>

Yrd. Doç. Dr. Orçun BOZKURT

Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi, [orcunbozkurt@gmail.com](mailto:orcunbozkurt@gmail.com)

### Özet

*Bu çalışma günümüzde çok önemli olarak kabul edilen araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı üzerine yapılmıştır. Bu araştırmanın amacı; Sınıf Öğretmenliği öğretmen adaylarının Fen ve Teknoloji Laboratuvarı dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak akademik başarılarında ve bilimsel süreç becerilerinde herhangi bir değişiklik olup olmadığını ortaya koymaktır. Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Mustafa Kemal Üniversitesi'nde öğrenim gören 50 sınıf öğretmenliği öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yöntem olarak ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının yansız atama yoluyla eşitlenmeleri için özel bir çaba harcanmamıştır. Deney grubu öğrencilerine araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile ders yapılırken, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel laboratuvar yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak; araştırmacı tarafından "hücrede madde alışverişi" konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla bir akademik başarı testi geliştirilmiştir. Aynı zamanda Okey vd. (1982) tarafından geliştirilmiş ve Geban vd. (1991) tarafından çevrilerek Türkçe'ye uyarlanmış olan "bilimsel süreç becerileri testi" kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerinde kontrol grubuna göre artış sağlandığı görülmüştür.*

**Anahtar Kelimeler:** Araştırmaya Dayalı Öğrenme, Fen ve Teknoloji Eğitimi, Fen ve Teknoloji Laboratuvarı.

## EFFECT OF INQUIRY-BASED LEARNING APPROACH ON STUDENTS' ACADEMIC SUCCESS AND SCIENCE PROCESS SKILLS IN SCIENCE EDUCATION

### Abstract

*This study has been performed on inquiry-based learning approach which is accepted as highly important today. The aim of this research is to reveal whether there are any changes in academic success and science process skills of pre-service primary school teachers in Science and Technology Laboratory course by using inquiry-based learning approach. The study was implemented with participation of 50 primary school teaching students studying at Mustafa Kemal University in 2010-2011 education year. Pre-test and post-test control group design was used as a method in the study. There have not been made any special efforts to equal experimental and control groups randomly. The experimental group students were taught with inquiry-based learning, while the control group students were taught with traditional laboratory method. As data collection tool was an achievement test developed by the researcher on "element exchange in cell" to evaluate their success. "Science process skills test" developed by Okey vd. (1982) and adapted to Turkish with translation by Geban et al. was also used. The result of the study shows that academic success and science process skills of the experimental group students have increased more when compared to the control group.*

**Key Words:** Inquiry-based learning, Science and Technology Education, Science and Technology Laboratory.

---

<sup>1</sup>Bu araştırma MKÜ Bilimsel Araştırma Projesi Birimi tarafından desteklenmiştir.

## Giriş

Bilim ve teknoloji temelinde gelişen bugünün dünyasında, ülkelerin eğitim ve öğretim stratejilerini, toplumların yapılarına göre şekillendirdiği ve uzun vadeli uygulama yoluna gittiği yadsınamaz bir gerçektir. Son yıllarda ülkemizde de bunun farkına varıldığı için eğitim yatırımları öncelik kazanmıştır. Ama eğitim yatırımlarını artırmanın yanı sıra, bireylerin öğretim hayatının da kişiselleştirilmesi gerekmektedir.

Küreselleşen dünyada bilgi her geçen gün yenilenmekte, değişmekte ve her geçen gün artmaktadır. Bu sürecin farkına varmış çağdaş toplumlar, yeni nesillerine var olan bilgiye ulaşma yollarını öğretme çabası içerisinde oldukları. Bilgi toplumu; araştıran, inceleyen, sorgulayan, bu sorgulardan bir sonuç çıkartan ve günümüz sorunlarını çözebilen bir nesil hedeflemektedir (Tatar, 2006). Buna paralel olarak; yeni programda “kendini ifade eden, iletişim kuran, işbirliği yapan, girişimci ve sorun çözen, bilimsel düşünen, anlayan, araştıran, inceleyen, eleştiren, sorgulayan ve yorumlayan, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanan, bilgi üreten ve geleceğine yön veren” bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır (Şentürk, 2010).

Bilginin katlanarak arttığı bu çağda amaç; öğrenciye bilgiyi yığmak değil, öğrencinin bilgiyi anlaması, kavraması ve gerektiğinde kendi başına bağlantılar kurarak bilgiyi üretebilmesidir. Bu amaca uygun bireylerin yetiştirilebilmesi için, öğrencilere üst düzey zihinsel süreç becerilerinin kazandırılması gerekmektedir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında fen dersleri gelir (Tatar, 2006).

Fen, gözlenen doğayı ve doğa olaylarını sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretidir. Fen insanoğlunun doğayı anlama gayretlerinin bir ürünüdür. Fen bilimlerine bakıldığında olgular, kavramlar, genellemeler, ilkeler, kuramlar ve doğa yasalarından oluşmaktadır (Doğru ve Kıyıcı, 2005).

Fen ve teknoloji eğitiminde soyut kavramlar çoğunluktadır ve bireyler bu kavramları öğrenirken zorlanırlar. Öğrencilere fen’i anlaşılır hâle getirmek Fen ve teknoloji öğretiminde hem çok önemlidir hem de zorunludur. Çünkü fen eğitiminde öğrencinin bilimsel bir olayı açıklaması, açıklayacak bilgi düzeyine sahip olması beklenemez (Dagher, 1995).

Fen bilimleri alanında yapılan çalışmalar bir ülkenin gelişebilmesine yardımcı olduğu gibi yaşam için de birçok rahatlıklar getirmiştir. Geleceğe şekil verecek olan genç bireylerin daha iyi şartlarda yetişebilmeleri ve ülkeye olumlu katkılar sağlayabilmeleri için kaliteli bir eğitime her zaman önem verilmelidir. Bireyler hem günün şartlarına göre yetiştirilmeli hem de geleceğe önderlik edebilecek bakış açısına sahip olacak şekilde bilgilerle donatılmalıdırlar. Bu da, bireyleri araştıran, sorgulayan, inceleyen çözüm üreten bir yapıya sahip eğitim sistemi ile yetiştirerek mümkün olabilir (Bektaş, 2000; aktaran: Hançer ve diğer, 2007).

Fen eğitiminin amacı, öğretmen merkezli öğretimden kurtulup araştırmacı, bilgiyi edinme yollarını öğrenen, yaratıcı, analiz ve sentez yeteneğini geliştiren

öğrendiklerini sosyal ve özel yaşamında kullanabilme becerisini gösteren bireyler yetiştirmektir. Fen eğitiminde öğrencinin araştırma yeteneğinin teşvik edilmesi önemlidir. Örneğin, Ulusal Araştırma Konseyi (1996), Öğrencilerin kendi yeteneklerini, anlayışlarını test edebilen bir bilimsel araştırma geliştirmelerini öngörmektedir (Lina ve diğer, 2009).

Fenin doğası araştırma sürecini içerir. Her birey bu süreci kendine özel bir şekilde oluşturur. İki birey aynı kavramı aynı yolla algılayamayabilir. Bunun için araştırma yoluyla kendi algıladıkları olguları doğrulayabilirler. Araştırmaya dayalı öğrenme, öğretmen ve öğrencilere doğal dünyayı araştırma ve bu algılarını test etmek için elde ettikleri delilleri kullanma fırsatı sağlar (Tatar, 2006).

Araştırmaya dayalı öğrenme; öğrencilerin yalnızca öğretmenlerden, kitaplardan, yaptıkları yapılandırılmış deney ve aktivitelerden aldıkları bilgileri hatırladıkları geleneksel öğretimden çok daha farklı bir öğrenme stratejisidir. Bu öğrenme stratejisindeki temel hedef, öğrencilerin çocukluktan yetişkinliğe doğru giden gelişim sürecinde olduğu gibi bilgiyi sorgulayarak öğrenmelerini sağlamaktır. Öğrenciler; yaparak-yaşayarak araştırma aktiviteleri ile veri toplama, onları analiz etme ve bu analizlerle güncel hayatın karmaşık sorunlarına çözüm bularak öğrenmelerini sağlamak için cesaretlendirilirler (Çelik ve diğer, 2005).

Araştırmaya dayalı öğrenme; öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kullanmaları için imkan sağlar ve onların bilimsel yöntemler kullanarak bilim insanları gibi çalışmalarına izin verir. Bu şekilde öğrenciler feni yaparak-yaşayarak öğrenirler. Sadece elle yaptıkları tekrarlama ve doğrulama çalışmalarından öte sürecin planlanmasında, uygulanmasında ve değerlendirilmesinde aktif olarak çalışırlar (Tatar, 2006).

Ulaşılan bu bilgiler değerlendirilerek ve gündemdeki çalışmalar dikkate alınarak başlatılan bu araştırmada, öğrencilerin Araştırmaya dayalı öğretim sonucunda akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri düzeylerindeki değişiklikler incelenmiştir.

#### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı; fen bilgisi eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme ve öğretmen merkezli (açıklamalı) yöntemlere göre öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olup olmadığını ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıda yer alan alt araştırma soruları incelenmiştir;

1. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem sonrası "Hücrede Madde Alışverişi" konusunda akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

- a. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - b. Geleneksel öğretim yöntemlerine göre fen ve teknoloji eğitiminin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- c. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - d. Geleneksel öğretim yöntemlerine göre fen eğitiminin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

### **Yöntem**

Araştırma modeli; denemeye katılan grup sayısı, kontrol önlemleri ve bağımsız değişken üzerinde yapılan gözlemlerin zaman ve sayısının dikkate alındığı, büyük kabul gören ön test son test kontrol gruplu deneysel yöntemdir (Campbell ve Stanley, 1996).

Bu çalışmada, test edilecek özellikler çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmiş, öğrenme ortamı konulara ve derse uygun olarak düzenlenmiş ve öğrencilerin ön bilgi ve hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak uygulama gerçekleştirilmiştir.

Araştırma; Fen ve Teknoloji Laboratuvar dersinde "Hücrede Madde Alışverişi" konusunda yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine araştırma konusu verilerek bu konu hakkında araştırma yapmaları, rapor hazırlamaları ve kendi çabaları ile özgün bir deney tasarımları istenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine ise teorik olarak anlatım yapılarak konu ile ilgili dizayn edilen bir deneyi araştırmacı eşliğinde yapmaları istenmiştir.

### **Araştırma Deseni**

Araştırmada, kullanılan deneysel desen, deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken "Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı"dır. Kontrol grubunda ise, geleneksel öğretime dayalı bir yaklaşım izlenmiştir. Başka bir ifadeyle; bu grup üzerinde, ölçülen özellikleri olumlu veya olumsuz etkileyecek bir değişken kullanılmamıştır. Her iki grupta da aynı bağımlı değişkenler gözlenmiştir (akademik başarı, bilimsel süreç becerisi) ve öntest, sontest puanları kullanılarak gruplar arasında ve grup içinde karşılaştırmalar yapılmıştır.

Araştırma, sınıf öğretmenliği anabilim dalında okuyan iki farklı şube üzerinde uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubu rastgele seçilmiştir. Çalışmaya 50 öğrenci katılmış ve dersleri araştırmacının kendisi yürütmüştür. Deney grubunda hücrede madde alışverişi konusunun öğretimi için araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, kontrol grubun da ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmada öğrencilerin akademik başarı seviyelerini ölçmek için “Akademik Başarı Testi” ve bilimsel süreç becerilerini ölçmek için “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” öntest ve sontest olarak her iki gruba da uygulanmıştır. Araştırma; bu testlerden elde edilen veriler üzerinden yürütülmüştür.

Araştırmanın uygulama aşaması her iki grupta da sekiz hafta sürmüştür. Ön test ve son testten elde edilen veriler gerekli istatistiksel işlemler uygulanarak analiz edilmiştir.

#### **Veri Toplama Araçları**

Araştırma kapsamında öğrencilerden veri toplamak için kullanılan ölçme araçları şunlardır:

1. Öğrencilerin kazandıkları bilgilerin seviyesini belirlemek için; “Akademik Başarı Testi” (ABT).
2. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini tespit etmek için; “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” (BSBT).

#### **Akademik Başarı Testi (ABT)**

Öğrencilerin “hücrede madde alışverişi” konusundaki başarılarını ölçmek amacıyla bir akademik başarı testi geliştirilmiştir. Bu test öntest ve sontest testi olarak kullanmak amacı ile hazırlanmıştır. Uygulamadan önce öntest uygulanmış böylece öğrencilerin araştırma kapsamındaki konuyla ilgili davranışların ne kadarına sahip oldukları belirlenmiştir. Uygulamadan sonra da bütün gruplara sontest olarak uygulanarak deney ve kontrol grupların da kazandırılan davranışlar ölçülmeye çalışılmıştır.

Oluşturulan test, konu ile ilgili literatürlerden, ülke çapında yapılan merkezi sınavlardan yararlanarak araştırmacı tarafından taslak olarak hazırlanmıştır. Daha sonra uzmanların görüşlerine sunulmuştur. Bu görüşler ve öneriler doğrultusunda yapılan düzeltmelerden sonra testin kapsam geçerliliğine sahip olduğu düşünülmüş ve çoğaltılarak uygulanmıştır.

“Hücrede Madde Alışverişi” konusu ABT toplam 15 sorudan oluşmaktadır. Bu ölçme aracının güvenilirlik çalışması, bu dersi bir yıl önce almış olan sınıf öğretmenliği öğrencilerine uygulanarak yapılmıştır. Güvenirlik düzeyini belirlemek için öğrencilere 35 soruluk test uygulanmış, yapılan madde analizi sonucunda güvenirliliği düşüren 20 madde çıkarılarak teste son hali verilmiştir. Ölçme aracının güvenirliliği KR–20 formülü ile hesaplanmış ve testin güvenirlilik katsayısı 0,85 olarak bulunmuştur.

Test 25 dakikalık sürede deney ve kontrol gruplarına öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Testte her doğru cevap için "1" puan, yanlış cevaplar için ise "0" puan verilmiştir. Yani öğrencinin bu testten alabileceği en yüksek puan "15"tir.

### ***Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT)***

Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT), özellikle fen ve matematik derslerinde ve ileride öğrencilerin karşısına çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri çözebilme kabiliyetini ortaya çıkarabilmek için kullanılmaktadır. Testin orijinali, Okey vd. (1982) tarafından geliştirilmiş ve Geban vd. (1991) tarafından çevrilerek Türkçe'ye uyarlanmıştır. Test, 4 seçenekli çoktan seçmeli 36 sorudan oluşmaktadır. Testte problemdeki değişkenleri tanımlayabilme (12), hipotez kurma ve tanımlama (8), işlemsel açıklamalar getirebilme (6), problem çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması (3), grafik çizme ve yorumlama (4) yeteneklerini ölçen sorular bulunmaktadır. Testin geçerliliği yüksek olup güvenilirliği 0.85'dir.

### ***Verilerin Analizi***

Bu araştırmada araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında, akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri açısından fark olup olmadığını test etmek için gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalarda kullanılan t-testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bağımlı değişkenlere ilişkin puanları arasında % 95 güven aralığında fark olup olmadığını ortaya koymak amacı ile bağımsız gruplar için t-testi, grupların kendi içinde araştırma başlangıcı ve bitimi arasında fark olup olmadığını tespit etmek için ise bağımlı gruplar için t-testi kullanılmıştır.

Araştırmada, deney ve kontrol gruplarının, deneysel işlem öncesi, farklı değişkenler açısından (ABT, BSBT) grup denkliklerinin sağlanmasında, bağımsız gruplar için t-testi analizi uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, grupların aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma ( $s$ ), t değeri ve anlamlılık düzeyleri ( $p$ ) göz önünde bulundurularak denk oldukları görülmüştür.

### ***Bulgular***

#### ***1. Alt Probleme Ait Bulgular***

Araştırmanın birinci alt problemi "Araştırmaya Dayalı Yaklaşım" göre fen eğitiminin yapıldığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem sonrası "Hücrede Madde Alışverişi" konusu ile ilgili akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt problemi test etmek üzere ABT, deney ve kontrol gruplarına deneysel işlem sonrası son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, gruplar arasında fark

olup olmadığını ortaya koymak için t testi (bağımsız gruplar için) analiz yöntemi ile değerlendirilmiş ve bulgular Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ABT son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

Test	Grup	N	X	S.S	t	df	p
Sontest	Deney	25	7,600	1,849	3,531	58	0,001*
	Kontrol	25	5,966	1,731			

N:50, \* 0,001< 0,05, ABT: Akademik Başarı Testi

Tablo 1’deki verilere göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin akademik başarı puanlarının deneysel uygulama sonrasında anlamlı düzeyde farklılaştığı belirlenmiştir ( $t(58)= 3,531, p<0,005$ ). Aritmetik ortalama puanlara göre deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanlarının ( $X=7,600$ ), kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanlarından ( $X=5,966$ ) yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, yapılan deneysel çalışmanın deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını büyük oranda geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir.

Akademik başarı düzeyleri açısından, son test puanlarına göre; deney grubunun, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu bu şekilde tespit edildikten sonra, deney grubunun ve kontrol grubunun, kendi içerisinde öntest-sontest puanları aralarındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmış ve 1. alt problemle ilgili alt boyutlar şu şekilde ifade edilmiştir.

- Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Geleneksel öğretim yöntemlerine göre fen eğitiminin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, akademik başarı düzeyleri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bu alt boyutları test etmek üzere; akademik başarı testi, deney ve kontrol gruplarına deneysel işlem öncesi ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanları arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için t testi (bağımlı gruplar için) analiz yöntemi ile değerlendirilmiş ve bulgular Tablo 2 ve Tablo 3’te gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Deney grubundaki öğrencilerin ABT ön test- son test puanlarının farkının incelenmesi için bağımlı gruplar için t-testi analizi

DENEY	N	X	S.S	t	df	p
Öntest	25	4,533	1,925	-5,816	29	0,000*
Sontest	25	7,600	1,849			

N:50, \* 0,000< 0,05, ABT: Akademik Başarı Testi

Tablo 2’ye göre deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı öntest-sontest puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(29)= -$

5,816  $p < 0,005$ ). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre öğrenim gören öğrencilerin aritmetik ortalama puanları incelendiğinde akademik başarı öntest puanlarının  $X=4,533$ , akademik başarı sontest puanlarının ise  $X=7,600$  olduğu görülmüştür. Bu sonuç, deney grubu üzerinde uygulanan öğrenci merkezli, araştırmaya dayalı yöntemlerin öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede oldukça etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 3:** Kontrol grubundaki öğrencilerin ABT ön test- son test puanları farkının incelenmesi için bağımlı gruplar için t-testi analizi

KONTROL	N	X	S.S	t	df	p
Öntest	25	4,466	1,795	-3,086	29	0,004*
Sontest	25	5,966	1,731			

N:50, \* 0,004 < 0,05, ABT: Akademik Başarı Testi

Tablo 3'teki verilere göre, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı öntest-sontest puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t(29)=-3,086$ ,  $p < 0,05$ ). Öğrencilerin aritmetik ortalama puanları incelendiğinde akademik başarı öntest puanlarının  $X=4,466$ , akademik başarı sontest puanlarının ise  $X=5,966$  olduğu görülmüştür. Bu sonuç, kontrol grubu üzerinde uygulanan geleneksel yöntemlerin öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

## 2. Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi "Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, deneysel işlem sonrası bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt problemi test etmek üzere BSBT, deney ve kontrol gruplarına deneysel işlem sonrası sontest olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, gruplar arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için t testi (bağımsız gruplar için) analiz yöntemi ile değerlendirilmiş ve bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4:** Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin BSBT son test puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları

BSBÖ	GRUP	N	X	S.S	t	df	p
Sontest	Deney	25	31,320	2,839	3,005	48	0,004*
	Kontrol	25	28,640	3,038			

N:50, \* 0,004 < 0,05, BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Tablo 4'e göre, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin BSBT son test puanları, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin son test puanlarına göre anlamlı düzeyde bir farklılık göstermektedir ( $t(48)= 3,005$   $p < 0,005$ ). Bunun nedeni, deney grubundaki öğrencilerin yaptıkları araştırmalar sırasında bilim insanları gibi çalışarak



bilimsel süreç becerilerini araştırmalarının araçları olarak kullanmaları olabilir. Öğrenciler deneysel işlem süresince gözlem yapmadan deney yapmaya kadar pek çok bilimsel süreç becerisini kullanarak araştırmalar yapmışlardır. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin bu becerilerini kullanmayı öğrenmesini ve geliştirmelerini sağlamıştır.

Bilimsel süreç becerileri açısından, son test puanlarına göre; deney grubunun, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu bu şekilde tespit edildikten sonra, deney grubunun ve kontrol grubunun, kendi içerisinde öntest-sontest puanları aralarındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmış ve 2. alt problemle ilgili alt boyutlar şu şekilde ifade edilmiştir.

a. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

b. Geleneksel öğretim yöntemlerine göre fen eğitiminin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin, bilimsel süreç becerileri ile ilgili öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Bu alt boyutları test etmek üzere; BSBT, deney ve kontrol gruplarına deneysel işlem öncesi ve sonrasında öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler, deney ve kontrol gruplarının öntest ve sontest puanları arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için t testi (bağımlı gruplar için) analiz yöntemi ile değerlendirilmiş ve bulgular Tablo 5 ve Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 5:** Deney grubundaki öğrencilerin BSBT ön test- son test puanları farkının incelenmesi için bağımlı gruplar için t-testi analizi

DENEY	N	X	S.S	t	df	p
Öntest	25	24,720	3,310	-8,337	24	0,000*
Sontest	25	31,320	2,839			

N:50, \* 0,000 <0,05, BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Tablo 5 incelendiğinde deney grubundaki öğrencilerin BSBT ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunduğu görülmektedir ( $t(24) = -8,337$ ,  $p < 0,005$ ). Buna göre araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin aritmetik ortalama puanları incelendiğinde BSBT öntest puanları  $X=24,720$ , sontest puanlarının ise  $X=31,320$  olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin derse yönelik bilimsel süreç becerilerini geliştirmede araştırmaya dayalı yaklaşımın etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

**Tablo 6:** Kontrol grubundaki öğrencilerin BSBT ön test- son test puanları farkının incelenmesi için bağımlı gruplar için t-testi analizi

Kontrol	N	X	S.S	t	df	p
Öntest	25	24,520	4,093	-4,316	149	0,000*
Sontest	25	28,640	3,038			

N:50, \* 0,000 <0,05, BSBT: Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Tablo 6'ya bakıldığında; kontrol grubundaki öğrencilerin BSBT ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $t(149) = -4,316$ ,  $p < 0,005$ ). Buna göre geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri de BSBT puanlarını son testte artırarak farklılık göstermişlerdir. Öğrencilerin deney gurubu öğrencilerinde farklı bir şekilde olsa da laboratuvar ortamındaki çalışmalarını ve yaş düzeyleri göz önüne alındığında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri doğaldır. Başka bir deyişle; açıklamalı öğretim yöntemleri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini sağlamıştır ancak araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı bu gelişime daha fazla etki etmiştir.

### **Yorum ve Tartışma**

Deney grubunda ve kontrol grubundaki öğrencilerin deneysel çalışma öncesinde konu ile ilgili akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Yapılan deneysel çalışma sonunda ise; araştırmaya dayalı yaklaşıma uygun öğretime göre fen ve teknoloji laboratuvarı dersini alan deney gurubundaki öğrencilerin sontest sonucunda ki akademik başarı düzeyleri, geleneksel yöntemlerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksektir (Tablo 1). Doğruöz (1998); öğrencilerin kaldırma kuvveti konusundaki başarıları bakımından kontrol grubu ile deney grubu arasındaki farkı karşılaştırdığında, deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere oranla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığını, Marx ve arkadaşları (2004)'nin 800 kişilik bir örneklem grubuna yaptıkları çalışmada araştırmaya dayalı olarak yapılan öğretimin başarıyı önemli ölçüde artırdığını ortaya koymuşlardır. Orcutt (1997); çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin temel süreç becerileri, fen kavramlarını anlamada ve öğrenmeye karşı olan tutumlarında gösterdikleri gelişimlerin arttığını göstermiştir.

Araştırmaya Dayalı Yaklaşıma göre öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri; öntest ve sontest puanları arasında, deney grubunun sontest puanları lehine anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 2). Buna göre araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ABT puanlarını son testte artırarak anlamlı farklılık göstermişlerdir.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin izlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeyleri öntest ve sontest puanları arasında, kontrol grubunun sontest puanı lehine anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 3). Yani deneysel işlem sonrası yapılan sontest sonucuna göre kontrol grubundaki öğrencilerinde akademik başarı düzeyleri artmıştır. Fakat bu artış oranı Araştırmaya Dayalı Yaklaşıma göre öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerine oranla düşüktür.

Buna göre, araştırmaya dayalı yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerini geliştirmede öğretmen merkezli yöntemlere göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmaya Dayalı Yaklaşımına göre öğretim yapılan derslerin işlendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası BSBT karşı tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 4). Nicosia ve arkadaşları (1984); öğrencilerin süreç becerilerini anlamadaki başarılarının arttığını ortaya koymuşlardır. Glasson (1989); öğrenci merkezli, araştırmaya dayalı öğrenme aktivitelerine katılan öğrencilerin, öğretmen merkezli ders işlenen öğrencilere göre süreç becerilerini daha iyi geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Germann ve arkadaşları (1996); fen laboratuvarında araştırmalara katılan öğrencilerin deneysel dizayn yaparken hipotez oluşturma ve verileri tanımlamalarında açıkça bir artış görülmektedir.

Araştırmaya Dayalı Yaklaşımına göre öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin BSBT; öntest ve sontest puanları arasında, deney grubunun sontest puanları lehine anlamlı bir farklılık vardır (Tablo 5).

Geleneksel öğretim yöntemlerinin izlendiği kontrol grubu öğrencilerinin BSBT öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur (Tablo 6).

Buna göre, araştırmaya dayalı yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede öğretmen merkezli yöntemlere göre daha etkili olduğu söylenebilir.

### **Sonuçlar ve Öneriler**

Yapılan çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin “Hücrede Madde Alışverişi” konusundaki akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi incelenmiştir.

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerinin konu işlenirken yapmış oldukları araştırma-incelemeler, laboratuvar aktiviteleri, rapor hazırlama çalışmaları gibi pek çok araştırma aktivitesi akademik başarı düzeylerini geliştirmelerine katkı bulunmuştur. Öğrencilerin sınıf içi ve sınıf dışında yapmış oldukları çalışmalar konu içindeki kavram ve olguları daha derinlemesine anlamalarını sağlamıştır. Bilimsel araştırma ve aktiviteler yapmak öğrencilerin bilgi seviyelerini geliştirmiştir.

Geleneksel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin de akademik başarı düzeylerinde artış görülmüştür. Bu şekilde bir artışın olması doğaldır. Öğrenciler ders işlenirken kullanılan düz anlatım, soru-cevap, tartışma gibi yöntem ve tekniklerle konudaki kavram ve olgular hakkında bilgi edinmişler ve ön bilgileri üzerine yeni bilgiler yapılandırmışlardır. Ancak kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde deney grubundaki öğrenciler kadar artış gerçekleşmemiştir. Bu sonuç literatürde bulunan pek çok çalışmayı (Doğruöz (1998); Stohr-Hunt (1996); Glasson (1989); Germann (1994); Orcutt (1997)) destekler biçimde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiğini ortaya koymaktadır.

Araştırmaya bilimsel süreç becerileri açısından bakıldığında; deney grubu öğrencilerinin deneysel çalışmayı tasarımılamak için yaptığı araştırmalar, izledikleri bilimsel işlem basamaklarını takip etmeleri, hipotez kurmaya çalışmaları gibi aktiviteler bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde önemli bir katkıya sahiptir.

Kontrol grubu öğrencilerinin de bilimsel süreç becerilerinde belirli bir artış gözlenmektedir. Öğrencilerin deney grubundaki öğrenciler kadar aktif olmasa da laboratuvar da deneysel çalışmalar yaptıkları göz önünde bulundurulursa bilimsel süreç becerilerindeki bu artışın normal olduğu söylenebilir. Ancak bu artışın deney grubu öğrencilerinde daha fazla olduğu görülmektedir.

Fen ve teknoloji dersleri araştırmaya dayalı öğrenmeyi gerektiren derslerden biridir. Öğrenciler fen kavramlarını gözlemler yaparak, deneyler planlayıp uygulayarak kendileri keşfetmeli; edindikleri bilgileri kaynaklardan tarayarak araştırma sonuçları ile destekleyip analiz etmeli ve yorumlamalıdır. Buna göre; fen ve teknoloji derslerinde öğretmen merkezli yöntemler yerine araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı kullanmak daha yerinde bir karar olacaktır.

Araştırma sonuçlarına dayalı olarak yapılan öneriler aşağıda özetlenmiştir.

- Araştırmada öğrencilerin başarı düzeyleri ve bilimsel süreç becerileri üzerinde durulmuştur. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen derslerinde uygulanabilmesi için öğretmenlerin sahip oldukları bilgi ve deneyimler de önemlidir. Yapılacak başka bir araştırmada öğretim elemanlarının araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi hakkındaki yeterliklerine bakılabilir.

- Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı doğası gereği, öğretmen merkezli açıklamalı öğretim yöntemlerine göre daha fazla zaman almaktadır. Fen ve Teknoloji Laboratuvar dersinin haftada 2 ders saati olması öğrencilerin derslerde araştırma yapmalarını sınırlamaktadır. Buna göre öğrencilerin süreç becerilerini geliştirmeye yardımcı olacak, araştırma yapıp düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayacak haftalık ders saatleri artırılabilir.

- Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağladığı göz önüne alındığında; öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlayabilmeleri için somut materyallerle çalışmaları gerekli olduğu görülmektedir. Bu bağlamda; Fen ve teknoloji laboratuvarlarında araç gereç desteğinin artırılması ve öğrencilere uygun öğrenme ortamlarının sağlanması başarıyı artırmada ve kalıcı öğrenmede etkili olabilir.

- Bu çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının “Hücrede Madde Alışverişi” konusunda uygulanarak öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları incelenmiştir. İlerideki araştırmalar için bu yaklaşım fen derslerinde farklı konularda ya da farklı derslerde uygulanarak etkililiği incelenebilir.

- Farklı eğitim kademelerindeki öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile kazandıkları bilgiler gelişim düzeylerine göre karşılaştırmalı olarak ortaya konulabilir.

### Kaynakça

- Bektaş, İ. (2000). *Biyoloji Eğitiminde Örnek Rehber Materyallerinin Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Campbell, D.T., ve Stanley, J.C. (1996). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Chicago: Rand McNally College Publishingcompany.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). Aktif Öğrenme Stratejileri Üzerine Bir Derleme Çalışması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11.
- Dagher, Z.R. (1995). Analysis of Analogies Used by Science Teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 259–270.
- Doğru, M. ve Fatime, B.K. (2005). Fen Eğitiminin Zorunluluğu. Aydoğdu ve Kesercioğlu (Ed). *İlköğretimde Fen ve Teknoloji Öğretimi* (pp. 1-8). Ankara: Anı Yayıncılık. ISBN:975-6376-54-6.
- Doğruöz, P. (1998). *Effect of Science Process Skill Oriente Lesson On Understanding of Şuid Force Concepts*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Middle East Technical University, Ankara.
- Geban, Ö., Aşkar P. ve Özkan, I. (1991). Effects of Computer Simulations and Problem Solving Approaches on High School Students. *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Germann, J.P., Aram, R. ve Burke, G. (1996). Identifying Patterns and Relationships Among The Responses of Seventh Grade Students To The Science Process Skills of Designing Experiments. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1), 79-99.
- Glasson, E.G. (1989). The Effects of Hands-On and Teacher Demonstration Laboratory Methods on Science Achievement in Relation To Reasoning Ability and Prior Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(2), 121-132.
- Hançer, A.H., Uludağ, N. ve Yılmaz, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Dersine Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 100-109.
- Lina, H., Hong, Z. ve Cheng, Y. (2009). The İnterplay of the Classroom Learning Environment and İnquiry-based Activities. *İnternational Journal of Science Education*, 31(8), 1013–1024.
- Marx, W.R., Blumenfeld, P.C., Krajcik, J.S, Fishman, B., Soloway, E., Geier, R. ve Tal, T.R. (2004). Inquiry-Based Science in The Middle Grades: Assessment of Learning in Urban Systemic Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1063-1080.
- National Research Council. (1996). National Science Education Standards. USA: National Academy Press, Washington, DC.

Orçun BOZKURT

Nicosia, M.L. Aiello, S., Mineo, R.M. ve Valenza, M.A. (1984). The Relationship Between Science Process Abilities of Teachers and Science Achievement Of Students: An Experimental Study. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(8), 853-858.

Okey, J.R., Wise, K.C. ve Burns, J.C. (1982). *Integrated Process Skill Test-2*. Available from Dr. James R. Okey. Department of Science Educationş University of Georgia, Athens.

Orcutt, C.B.J. (1997). *A Case Study on Inquiry-Based Science Education and Students' Feelings of Success*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. University of San Jose State.

Stohr-Hunt, M.P. (1996). An Analysis of Frequency of Hands-on Experience and Science Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(1) 101-109.

Şentürk, C. (2010). Yapılandırmacı Yaklaşım ve 5-E Öğrenme Döngüsü Modeli. *Eğitime Bakış*, 6(17), 58-62.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.