



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İlköğretim Ana Bilim Dalı

İLKOKUL 4. SINIFLARDA FEN BİLİMLERİ DERSİNİN ARAŞTIRMAYA DAYALI  
ÖĞRENME YAKLAŞIMIYLA İŞLENMESİ: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

Leyla COŞKUN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2018

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye ... En İyiyeye ...*



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İlköğretim Ana Bilim Dalı

İLKOKUL 4. SINIFLARDA FEN BİLİMLERİ DERSİNİN ARAŞTIRMAYA DAYALI  
ÖĞRENME YAKLAŞIMIYLA İŞLENMESİ: BİR EYLEM ARAŞTIRMASI

CONDUCTING SCIENCE CLASSES THROUGH INQUIRY- BASED APPROACH  
IN A FOURTH GRADE PRIMARY SCHOOL CLASSROOM: AN ACTION  
RESEARCH

Leyla COŞKUN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2018

### Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Leyla COŞKUN'un hazırladığı "İlkokul 4. Sınıflarda Fen Bilimleri Dersinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla İŞlenmesi: Bir Eylem AraŐıtması" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **İlköğretim Ana Bilim Dalı, İlköğretim Bilim Dalında Yüksek Lisans** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri BaŐkanı Doç. Dr. Hakan Yavuz ATAR



İmza

J¼ri Üyesi (Danışman) Doç. Dr. Yalçın YALAKI



İmza

J¼ri Üyesi Doç. Dr. Behzat BEKTAŐLI



İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 05 / 06 / 2018 tarihinde uygun gör¼lm¼Ő ve Enstitü Yönetim Kurulunca ..... / ..... / ..... tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber ŞAHİN  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

## Öz

Dünyada ve ülkemizde son yıllarda fen bilimlerinde yaşanan gelişmelerle fen eğitiminin öneminin arttığı görülmektedir. Fen eğitimine verilen önemin artmasıyla birçok ülke öğretim programları daha iyi fen eğitimi almış bireyler yetiştirmek ve fenni daha iyi öğretmek amacıyla yenilemektedir. Ülkemizde de öğretim programlarına yansıyan bu yeniliklerle fen öğretim programlarının benimsediği öğrenme yaklaşımı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada fen öğretim programında benimsenen araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin fen öğrenmelerine, araştırma becerilerine ve fenne karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın metodolojisi eylem araştırması olarak belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubu uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Çalışma grubunu, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Sultangazi ilçesinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan 43 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında araştırmacı gözlem notları ve öğrenci görüşme formları, nicel verilerin toplanmasında Araştırma Becerileri Testi ve Araştırma Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi, nicel verilerin analizinde ise SPSS paket programı kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre; araştırmaya dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen öğrenmelerine, araştırma becerilerine ve fenne karşı tutumlarına katkı sağladığı görülmüştür. Bu çalışma, araştırmaya dayalı fen eğitiminin kalabalık sınıflarda ve donanım olarak olumsuz şartlara sahip okullarda uygulanabilirliğini göstermesi açısından önemlidir.

**Anahtar sözcükler:** araştırmaya dayalı öğrenme, fen öğrenme, araştırma becerileri, ilkökul

## **Abstract**

In the world and in our country, it is seen that the developments in science in recent years have increased the importance of science education. With the increased emphasis on science education, many countries' curricula are being renewed in order to educate individuals with better science education and to better teach science. With this renewal which is reflected in our education system, our approach to science education is grounded on inquiry based education. In this study, it is aimed to investigate the effects of inquiry based education in science teaching on 4<sup>th</sup> grade students' science learning, inquiry skills, and attitudes towards science. The methodology of the study is action research. The participants of the study were 43 primary school students attending a public school in the Sultangazi province of Istanbul during the 2017-2018 schoolyear. Both quantitative and qualitative data were collected through a mixed method design. In order to gather qualitative data the researcher used observation notes and student interview notes; to gather quantitative data, the researcher used Inquiry Skills Test and Research Skills Rubric. To analyze qualitative data, content analysis was used and to analyze quantitative data SPSS statistical program was used. The results of the study showed that inquiry based science education contributed to students' science learning, inquiry skills, and attitudes towards science learning positively. This study is important in showing the feasibility of applying inquiry based science education in crowded classrooms and with negative physical conditions.

**Keywords:** inquiry based learning, science learning, inquiry skills, primary school

## Teşekkür

Yüksek lisans öğrenimim boyunca karşılaştığım her güçlük ve sorunda yardımlarını, hoşgörüsünü ve desteğini benden esirgemeyen ve bana yol gösteren çok kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Yalçın YALAKİ' ye bana verdiği emek ve katkılar için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisansüstü eğitimimle ilgili her zaman beni bilgilendiren ve cesaretlendiren, güler yüzüyle yanımda olan hocam Sayın Doç. Dr. Sevgi KINGİR' a çok teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca göstermiş olduğu anlayış için başta okul müdürüm Oğuzhan MURAT ve öğretmen arkadaşım Güleser UYSAL olmak üzere tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu süreçte desteklerini eksik etmeyen arkadaşım Arslan Kıvanç YILDIRIM ve eşi Nuriye KARAKAYA YILDIRIM' a, benimle aynı sıkıntılı süreçleri yaşayarak tecrübelerini paylaşan, sorularımı hiçbir zaman cevapsız bırakmayan Uğur ATİK' e ve bu süreçte bana destek olan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca attığım her adımda yanımda olarak maddi ve manevi desteklerinden hiç vazgeçmeyen canım annem Ayşe COŞKUN, babam Sait COŞKUN, ablam Fadime COŞKUN ve günün her saatinde desteğe hazır olan kardeşim Dr. Çağrı COŞKUN' a yapmış oldukları tüm fedakârlıklar için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	iv
Tablolar Dizini.....	vii
Şekiller Dizini.....	viii
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	ix
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	6
Araştırma Problemi.....	7
Sayıltılar.....	7
Sınırlılıklar.....	8
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	9
Fen Bilimleri ve Fen Bilimleri Öğretimi.....	9
İlköğretimde Fen Bilimleri Dersinin Yeri, Önemi ve Amaçları.....	11
Fen Bilimleri Öğretim Programlarında Araştırmaya Dayalı Eğitim.....	13
Araştırmaya Dayalı Fen Eğitimi.....	18
Araştırmaya Dayalı Fen Eğitiminin Uygulama Adımları.....	22
Araştırmaya Dayalı Fen Eğitimi Uygulama Yaklaşımları.....	24
Araştırmaya Dayalı Fen Eğitiminin Faydaları.....	29
İlgili Araştırmalar.....	29
Bölüm 3 Yöntem.....	36
Eylem Araştırması.....	36
Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	39
Veri Toplama Süreci.....	40



Veri Toplama Araçları .....	42
Verilerin Analizi .....	48
Bölüm 4 Bulgular ve Yorumlar .....	49
Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular .....	49
Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular.....	72
Bölüm 5 Sonuç, Tartışma ve Öneriler .....	80
Sonuç ve Tartışma .....	80
Öneriler .....	87
Kaynaklar .....	88
EK- A: Örnek Etkinlik Ders Planı .....	99
EK-B: Etik Komisyonu Onay Bildirimi .....	100
EK-C: Milli Eğitim Bakanlığı Çalışma İzin Belgesi .....	101
EK-Ç: Etik Beyanı.....	102
EK-D: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	103
EK-E: Thesis Originality Report.....	104
EK-F: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı .....	105

## **Tablolar Dizini**

Tablo 1 Araştırmada Uygulanan Etkinlikleri ve İlgili Oldukları Kazanımlar .....	41
Tablo 2 ABT Sorularının Ölçmeyi Hedeflediği Beceriler .....	42
Tablo 3 Rubrik Değerlendirme Ölçeği .....	44
Tablo 4 Nitel Verilerin Kodlanması Sonucu Ortaya Çıkan Temalar .....	49
Tablo 5 Rubrik Verileri .....	73
Tablo 6 Araştırma Becerileri Testi Ön test – Son Test Puanları t-Testi Sonuçları	79

## Şekiller Dizini

Şekil 1. Nitel verilerin analizi sonucu oluşan temaların görsel gösterimi.....	50
Şekil 2. Araştırma sorusu sorma becerisi grafiği. ....	74
Şekil 3. Değişkenleri belirleme becerisi grafiği. ....	74
Şekil 4. Hipotez kurma becerisi grafiği. ....	75
Şekil 5. Araştırmayı planlama becerisi grafiği.....	75
Şekil 6. Araştırmayı yapma becerisi grafiği.....	76
Şekil 7. Verileri değerlendirme ve yorumlama becerisi grafiği. ....	76
Şekil 8. Araştırmayı değerlendirme becerisi grafiği. ....	77
Şekil 9. Kayıt altına alma ve tartışma grafiği.....	77
Şekil 10. Gözlem yapma becerisi grafiği. ....	78
Şekil 11. Sınıflandırma becerisi grafiği. ....	78

## **Simgeler ve Kısaltmalar Dizini**

**ADÖ:** Araştırmaya Dayalı Öğrenme

**NRC:** National Research Council

**ABT:** Araştırma Becerileri Testi

**A:** Araştırmacı

## Bölüm 1

### Giriş

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın problem durumuna, araştırmanın amacı ve önemine, araştırma problemi ve alt problemlerine, sayıtlarına, sınırlıklarına, araştırmanın temel kavramlarının tanımlarına dair açıklamalara yer verilmiştir.

#### Problem Durumu

Bilimin insanların hayatındaki rolü sanılandan çok daha fazladır. Nitekim tarih boyunca ortaya çıkan ve büyük insan topluluklarını etkileyen toplumsal olayların çıkış noktası, büyümesi ve yaygınlaşmasında bilimin rolü önemlidir. Örneğin; ikinci dünya savaşında Amerika Birleşik Devletleri, Japonya'da Hiroşima ve Nagazaki'ye atom bombası atmış, yüz binlerce kişinin ölümüne yol açmıştır. Bu olay aynı zamanda sonraki nesilleri etkileyen; siyasi, maddi, manevi, ideolojik ve sosyal birçok karmaşık sonuca yol açmış ve uzun yıllar etkisini sürdürmüştür. Bu olay bilimin insan hayatındaki tüm alanları etkileyen sonuçlara neden olacak kadar güçlü ve geniş kapsamlı olduğunun örneklerinden biridir.

Çağımızda hızla gelişim gösteren bilimin ülkeler arasındaki rekabette söz sahibi olmanın, en önemli kriterlerden biri olduğu yadsınamaz. Çünkü ülkelerin gelişmişlik düzeylerini gösteren teknolojik ilerleme ve kalkınma seviyesinin en temel ve en önemli belirleyicilerinden birisi de bilimdir. Bunun farkında olan birçok ülke, uluslararası platformda gücünü ispat etmenin yolunun bilimden geçtiğini düşünmektedir. Bu durum, ülkelerin bilime verdikleri önemin artmasına yol açmıştır. Bilimde ilerlemeyi hedefleyen ülkelerin, bu bilimi kullanacak insan gücüne ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyacı karşılamak için, bilimin öğretimi önem kazanmıştır. Bireylere bilim öğretimini yeterli düzeyde verebilmek için, fen bilimlerine de gereken önemin verilmesi gerekmektedir. Bu nedenle fen bilimleri, ülkelerin eğitim sisteminde çok önemli bir yere sahip olmuştur.

Fen bilimi eğitiminin ülkelerin bilim ve teknolojiye gelişme kaydetmesinde çok kıymetli olduğunun fark edilmesi ile fen ve matematik eğitimlerinin eksik kaldığı fikri köklü yeniliklerin başlatılmasını sağlamıştır. Bu yeniliklerle fen bilimi öğretiminin ileriye taşınması için; Amerika Birleşik Devletleri (ABD) tarafından Amerikan Bilimi

Geliştirme Derneği (AAAS, American Association For the Advancement of Science), Ulusal Fen Bilimleri Akademisi (NAS, National Academy Of Science), Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği (NSTA, National Science Teachers Association) kurulmuştur (NRC,1996; McGee,1996; akt. Demirbaş ve Yağbasan, 2005 ). ABD' de yapılan reformlar özellikle İngiltere ve diğer batı ülkelerindeki reformlara öncü olmuştur. Fen ve matematikte ilerleyebilmek için eğitim programlarını değiştiren ülkeler teknolojik bir yarış içine girmişlerdir. Teknolojinin gelişimi için fen bilimi eğitiminin önemini fark eden bu ülkeler yeniledikleri eğitim programlarıyla ilerleme kaydetmiş ve fen ve teknolojiye öncülüklerini sürdürmüşlerdir (Batı, 2013; Güneş ve Karaşah, 2016).

Ülkemizin teknolojiye gelişmiş ve kalkınma sağlamış bir ülke haline gelebilmesi için fen bilimleri eğitiminin önemli olduğunu fark ettiren durumlardan biri de PISA, TIMMS, PIRLS gibi uluslararası platformda ülkeleri karşılaştıran, matematik ve fen dallarında gerçekleştirilen sınavlar olmuştur. 2015 TIMMS Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu 4. ve 8. sınıflar sonuçlarına göre; Türkiye fen bilimleri başarı ortalaması 483 puan ile 47 ülke arasında 35. sırada yer almıştır (2015). Bu sınavların sonuçlarının olumsuz gelmesi üzerine ülkemizde yürürlükte olan öğretim programlarının ve bu programların içerdiği yöntem tekniklerin fen öğretiminde yetersiz kaldığı, bu sebeple değişime gerek duyulduğu ortaya çıkmıştır. Yani yürürlükteki fen bilgisi öğretim programının öğrencilerimize ülkeler arası rekabet alanında kazandırılması beklenen bilgi ve becerileri edindirmede yetersiz kaldığı görülmüştür (Balbağ, Leblebicier, Karaer, Sarıkahya, ve Erkan, s.13). Bunların sonucunda ülkemizde fen bilimleri eğitiminde yeniliklerin süratle hayata geçirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Özellikle son 15 yılda fen bilimleri eğitiminde ülkemizdeki reform çalışmaları arttırılmıştır. Bu sürede fen bilimi ve teknoloji eğitimi ile ilgili farklı yöntem ve yaklaşımlarla yenilenen öğretim programları hazırlanmıştır. 2005, 2013 ve son olarak 2018 ilk ve ortaokul fen öğretim programlarında bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi vizyonu öne çıkmıştır (MEB, 2013).

Yenilenen öğretim programlarıyla fen okuryazarlığı hedefi özellikle ön plana çıkmıştır. Öğretim programlarının vizyonunda yer alan fen ve teknoloji okuryazarı bireyler, bilimi ve özünü öğrenen, temel fen bilimlerinde kullanılan bilimsel kavram ve kuramları anlayan ve bu kavramları gerektiğinde buldukları durum ile uyum

içinde kullanabilen bireyler olarak tanımlanmıştır. Öğretim programlarında yetiştirilen bireylerin problem çözme, bilimsel araştırma becerilerini kullanma, fen, teknoloji, toplum ve çevre ilişkilerini anlayabilme becerileri edinmiş bireyler olması hedeflenmektedir. Fen okuryazarı bireylerden beklenen bilgiye ulaşma yollarını bilerek, problem çözmeye bu bilgileri kullanabilecek ve yeni bilgiler oluşturabilecek beceri ve tutumlara sahip olmalarıdır. Ayrıca bu bireylerden içinde bulunduğu duruma göre karar verebilen ve bu kararları uygulayabilen becerilere sahip olmaları beklenmektedir (MEB, 2013).

Değişen öğretim programları çerçevesinde Türkiye’de ve dünyada yapılan fen eğitimini kapsayan alanyazına bakıldığında öğrencilerin kavram, kuram, ilkeleri ezberlemek yerine, bilimin ne olduğunu, nasıl yapıldığını kavramalarına olanak tanıyacak bilimsel süreç becerilerini edinmelerinin ve bu becerileri hayata geçirmenin önemine dikkat çekildiği görülmüştür. Buradaki ana fikir öğrencilerin bilgiyi bulma yollarına ulaşması, bilgiyi işlemesi ve eski öğrenmeleriyle harmanlayarak bunları özümsemesidir. Bu özümseme sonucunda bilime karşı pozitif bakış açısı kazanmaları beklenmektedir. Yenilenen programlarda, fen eğitiminden beklenen kişilerin fenle ilgili sorunların çözümlerinde doğru ve etkili kararlar almalarını sağlayacak bilgi, beceri ve tutumları edinmeleri ve ülkemizin bilim ve teknolojiye kalkınmasında ve ilerlemesinde rol üstlenecek bilim insanlarının yetişmesidir (Batı, 2013).

Geçtiğimiz senelerde başlayıp halen devam etmekte olan fen öğretimindeki yeniliklerden beklenen yalnız fen okuryazarı olmak değildir. Aynı zamanda fen eğitiminde esas alınan felsefi temelin ortaya çıkardığı öğretim tekniklerinin gelişmesi beklenmektedir. Örnek olarak; ilköğretim 2005 fen öğretimi programında yapılandırmacı yaklaşım temele alınmışken; 2013 programında ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarından biri olan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı temele alınmaktadır. Öğretim teknik ve yöntemleri olarak, 2005 programında geleneksel tekniklerden düz anlatım, sunuş yoluyla öğretim, gösterim gibi öğretmen merkezli stratejiler yerine, öğrencinin merkezde bulunduğu rol yapma, problem çözme, işbirliği ile öğrenme ve proje gibi öğretim stratejilerine yer verilmiştir. Bunun yanı sıra fen ve teknoloji okuryazarlığını ilerletebilmek için programları uygulama esnasında öğrencilerin araştırma, problem çözme ve sorgulama yapmasına fırsat sağlayacak etkinliklerin yapılmasının önemli olduğu

vurgulanmıştır. 2013 fen öğretim programında, öğrenci merkezli yaklaşımlardan araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının esas alınarak düzenlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında bilgiye ulaşmak için keşfetme ve deneyin yanı sıra, bilimsel süreç becerilerinin önemi vurgulanmıştır. 2013 fen öğretimi programında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında, öğrencilerin okul dışındaki öğrenme alanlarından da yararlanmalarının öneminden bahsedilmiştir (Eskicumalı, Demirtaş, Erdoğan, ve Arslan, 2014). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında ise araştırma sorgulama becerilerine ek olarak matematik ve mühendislik becerilerinin kazandırılması hedeflenmiştir (MEB, 2018).

Güncel programlarının esas aldığı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, bireylerin bilgiyi yapılandırarak kullanmasını temel almaktadır. Araştırmaya dayalı öğrenmede bilginin tekrar edilmesi yerini transfer edilerek tekrardan yapılandırılmasına bırakmıştır. Bunun sebebi araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının esas aldığı yapılandırmacı öğrenmenin bilgiyi bilmekten ziyade bilgiyi kullanma, düşünceleri tartışma, sorgulama, ifade etme ve kişilerin bu süreçlere aktif olarak katılmalarını amaçlamasıdır. Öğrenme yapılandırmacı kurama göre kişinin zihinde gerçekleşen bir olgudur. Bu öğrenmede yeni bilgi geçmiş yaşantı ve öğrenmeleri kullanarak bireyin etkin bir şekilde sürece dâhil olmasıyla oluşur (Perkins,1999).

Fen öğretim programlarının dayandırıldığı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı bilimsel sorular sorarak ve bu soruları belli bir yöntem çerçevesinde verilere dayalı olarak cevaplama ve böylece yeni bilgiler edinme sürecidir (Perry ve Richardson, 2001). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının esas aldığı ilkeler şöyledir:

- Öğrenciler kontrol edilebilen değişkenler içeren bilimsel sorulara cevap ararlar.
- Öğrenciler hipotez oluştururlar, deney ve gözlemlerle veriler toplayıp yeni fikirler keşfederler, bu süreçte karşılaştıkları problemleri çözerler ve delillere dayalı bir açıklamaya ulaşmaya çalışırlar. Öğrenciler açıklamalarında delillere öncelik verirler ve deliller ışığında açıklamalarını gözden geçirerek bilimsel sorularına cevap ararlar.



- Öğrenciler süreç sonunda bir açıklamaya ulaşırlar. Delillere dayalı olarak oluşturdukları açıklama ile bilimsel sorularını yanıtlarlar. Açıklamalar eleştiriye açıktır ve sınıflama, analiz, çıkarım, tahmin, kritik düşünme, mantık ve model oluşturma gibi bilişsel süreçlerin sonunda oluşurlar. Açıklamaların mevcut bilgilerin ötesinde yeni bir anlayış sunması beklenir.
- Öğrenciler açıklamalarını, alternatif bilimsel açıklamalar ışığında değerlendirirler. Alternatif açıklamalar arasında verilerle en iyi destekleneni seçmeye çalışırlar.
- Öğrenciler önerdikleri açıklamayı başkalarına sunarlar, paylaşırlar (NRC, 2000).

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrenci odaklı olup, bilimsel süreç becerilerini bireylere kazandırmaya ve fenne karşı pozitif bakış açısı kazanmalarına ortam hazırlar. Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrenenlerin kişisel öğrenmelerinde, yükümlülük alma, akademik bilgi ve beceri seviyelerini arttırma, bilgilerini yapılandırarak yeni bilgiler oluşturmalarına fırsatlar sunar. Bu yüzden mesleklerinde gelişim sağlamak isteyen öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının aşamalarını ve nasıl uygulandığını öğrenmeleri ve özümsemeleri gerekir (NRC, 2006).

Fen bilimleri öğretmenleri, her eğitim reformunda olduğu gibi araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında büyük önem taşımaktadır. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı esas alınarak planlanan derslerin öğretmenler tarafından nasıl işleneceği dikkatlice gözden geçirilmeli ve öğrencilere rehberlik edilerek uygulanmalıdır. Öğretmenlerin rehberliğinde, öğrencilerin edinmesi amaçlanan kazanımlara karşı olumlu bakış açıları geliştirmeleri ve öğrencilerin merak duygularını harekete geçirmeleri önemlidir. Bu süreçte öğretmenler, öğrencileri cesaretlendirecek yönlendirmelerde bulunmalıdırlar (Kaya ve Yılmaz, 2016).

Sonuç olarak; araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, fen bilimleri eğitim ve öğretimde önemli bir role sahiptir. Bu noktada fen bilimleri derslerinin işlenişinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının ne kadar etkili olduğunu ortaya koymak gerekmektedir. Çünkü fen bilimleri, bireylerin araştırmaya dayalı öğrenmeyle bilimsel süreç becerilerini kazanmış; sorgulamayı, eleştiri yapmayı, analitik düşünmeyi ve kendi öğrenmelerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

## **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Günümüzde uygulamada olan öğretim programlarının temel amacı öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim becerileri ve bilimsel süreç becerileri ile günlük yaşamda gereksinim duyacağı akıl yürütme becerilerine sahip yaratıcı düşünebilen bireyler yetiştirmek olarak ifade edilmiştir. Bu amaçlar son yıllarda tekrarlanarak yenilenen ve geliştirilen fen öğretim programının vizyonuyla tutarlılık göstermektedir. Ülkemizde 2013 yılında yenilenen ilk ve ortaokul fen bilimleri öğretim programıyla hedeflenen,

Fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için; araştıran, sorgulayan, mantıksal muhakemeye karar veren, yenilikçi düşünen, problem çözebilen, kendine özgüveni olan, işbirliğine açık, kendisini ifade edebilen, girişimci, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen bireyler yetiştirmektir. Bununla birlikte, fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, ahlaki ve milli değerlere; fen bilimlerinin, mühendislik, teknoloji, toplum ve çevre ile ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahip bireylerin yetiştirilmesi de programla ortaya konan fen okuryazarı kavramı içinde değerlendirilmektedir (MEB, 2018, s. 3).

Tüm bu özellikleri kazanmış kişilerin yetiştirilmesi için fen bilimleri eğitiminde yenilikçi yaklaşımların kullanılması önemlidir. Alanyazın incelendiğinde yapılandırmacı öğrenme modeline dayanan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen eğitimi alanında önemli bir yeri olduğu görülmektedir (NRC,1996).

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı kişilerin araştırmaya uygun bilimsel sorular belirlemelerini, bu sorulara verilere dayalı bir açıklama getirmelerini ve eleştirel düşünmelerini hedefleyen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım hayat boyu öğrenme becerilerini geliştirmeye yönelik bir yaklaşımdır. Böylelikle araştırmaya dayalı öğrenme öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri sorunlarla baş etmelerine katkı sağlar. Bunların hepsi göz önüne alındığında, fen bilimleri dersinde öğrenme öğretme süreçleri planlanırken, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının esas alınması ve derslerin bu yaklaşımla düzenlenen etkinliklerle yürütülmesinin faydalı olacağı birçok araştırmacı tarafından önerilmektedir. Bu varsayımın araştırılıp test edilmesi önem taşımaktadır. Alanyazın incelendiğinde ülkemizde yapılan araştırmalar, araştırmaya dayalı öğrenmenin ilkökul sınıf ortamlarında

uygulamasını yapan, uygulama basamaklarına göre öğrenciler üzerindeki etkilerini araştıran az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu noktada, yapılan bu çalışma ilkokul 4. sınıf fen bilimleri derslerinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile bir dersin nasıl tasarlanacağı, uygulanacak etkinliklerde izlenecek yolların belirlenmesi ve aynı zamanda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerin öğrencilerin araştırma becerilerine ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini ortaya koyması bakımından önemlidir.

Ayrıca bu araştırma; milli eğitim bakanlığı bünyesinde eğitim öğretime devam etmekte olan sosyoekonomik ve fiziksel açıdan dezavantajlı sınıflarda öğretim programında belirlenen yaklaşımla fen derslerinin nasıl işlenebileceğinin ortaya çıkarılması açısından önem arz etmektedir.

Araştırmanın amacı ise; araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenen ilkokul 4. sınıf düzeyindeki fen bilimleri derslerinin öğrencilerin fen öğrenmeleri üzerindeki etkisini incelemektir.

### **Araştırma Problemi**

Genel olarak ilköğretim 4. sınıf düzeyinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenen fen bilimleri derslerinin öğrenciler üzerindeki etkisinin belirleneceği bu araştırmanın problem cümlesi: "Fen bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenmesinin öğrencilerin fen öğrenmesine etkisi nasıldır?" olarak belirlenmiştir.

**Alt problemler.** Yukarda izah edilen amaca bağlı olarak şu alt problemlere de yanıt aranmıştır:

1. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin araştırma becerilerine etkisi nedir?
2. Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi nedir?

### **Sayıtlılar**

- Fen Bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenmesi esnasında öğrenciler ellerinden gelen tüm gayreti sarf etmiştir.
- Öğrenciler görüşmelerde samimi duygu ve düşüncelerini ifade etmişlerdir.

## Sınırlılıklar

- Bu araştırma, 2017-2018 öğretim yılında İstanbul ili Sultangazi ilçe merkezinde sosyoekonomik düzeyi düşük bir çevrede bulunan bir ilkokulun 4. sınıf seviyesinde öğrenim görmekte olan 43 öğrenciden edilen verilerle sınırlıdır.
- Araştırma verileri araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla 12 hafta süre ile haftalık 2 ders saati olarak işlenen derslerden elde edilen verilerle sınırlıdır.

## Tanımlar

Araştırmada kullanılan kavramlar aşağıda listelenmiştir.

**Araştırma.** “Gerçeğe yönelik ileri sürülen iddiaları desteklemek veya çürütmek için kanıt elde etmektir” (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2014, s. 11).

**Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı.** Soru sorma; bilinenleri gözden geçirme; değişkenleri belirleme; hipotez kurma; deney tasarlama; gözlem yapma; araçlar kullanarak ölçümler yapma; veri toplama, kayıt etme, analiz etme ve yorumlama; verilere dayalı cevap, açıklama veya tahmin önerme; önerilen açıklamayı savunma ve sonuçları bildirme gibi birçok becerinin öğretilmesinin hedeflendiği bir eğitim yaklaşımıdır (NRC, 2000).

**Eylem araştırması.** “Bilimsel araştırma metotlarıyla öğretmenlerin kendi öğretim süreçlerini inceleme sürecidir” (Ferrance, 2000, s. 1).

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde; fen bilimlerini öğretimi, fen bilimleri dersinin programı, amacı ve önemi, araştırma ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı, fen bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı ile işlenmesi, fen bilimleri dersi programının araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi ve bu konuda yapılmış ilgili araştırmalar hakkında bilgi verilmiştir.

### Fen Bilimleri ve Fen Bilimleri Öğretimi

Bilim, günümüzde yaygın olarak kullanılan kavramların içinde yer almaktadır. Çağdaş yaşam koşullarını sağlayan önemli kaynaklardan birinin bilim olduğu söylenebilir. Birçok araştırmaya konu olan ve üzerine çok yorum yapılmasına rağmen ortak paydada buluşulmuş tek bir tanımı bulunmamaktadır. Bunun sebebi bilim kavramının devamlı olarak değişim ve gelişim içerisinde olmasıdır. Bilimin bir tanımının yapılmasını bilimin tek bir konusunun, içeriğinin ve yönteminin olmaması güçleştirmektedir. Bu yüzden alanyazına bakıldığında, farklı bilim insanlarının farklı tanımlamalar yaptıkları görülmüştür.

Bilimin en yaygın tanımlarından biri: “İnsan deneyim ve yaşantısını betimleme, yaratma ve anlama yöntemi” tanımıdır (Yıldırım, 2010, s.17). Bir başka tanımda bilim, “Bir alandaki varlıkları ve olayları inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme çabaları” olarak tanımlanmıştır (Kaptan ve Korkmaz, 2001, s. 185). Bu tanımlamalardan hareketle bilim, insanoğlu ve yaşamını sürdürdüğü çevreyle ilişkilerini içeren ve çevredeki olay, olgu ve varlıkları anlayarak yorumlamayı gerektiren bilişsel bir süreçtir. Kısacası insanın doğayı anlamak için kullandığı yöntem ve bilgiler bütünüdür.

Herhangi bilimsel olay, olgu ve kavramın, “fen bilimi” olarak nitelendirilmesi için gözlemlenebilir veya deneylerle sınanabilir olma kistası aranır. Bu bağlamda “Fen bilimi, evren hakkında sürekli olarak sistematik bir tarzda bilgi edinme ve biriken bilgiyi başkalarının deney veya akıl yürütme yoluyla doğrulamasına veya yalanlamasına açık genel ilkelere indirgeme işlemi” olarak tanımlanabilir (Çengel, 2012, s. 56-58). Farklı bir tanımlamada ise fen bilimi, bilginin doğasını sorgulama,

var olan bilgileri anlama ve buradan hareketle yeni bilgiler oluşturmaktır (Ayas, Çepni, ve Akdeniz, 1993).

Fen bilimlerinde amaç; doğada oluşan durumların nedenini oluşturan fiziksel kavramları anlayarak bunlardan tanım ve formüller çıkararak ilerde yaşanılacak benzer durumların nasıl gelişeceğine dair öngöründe bulunmaktır (Çengel, 2012). Dolayısıyla fen bilimleri insanın doğayı anlama çabalarının bir sonucu olarak açıklanabilir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001; Kaptan ve Korkmaz, 2001). Ayrıca fen bilimleri yalnızca dünya ile ilgili hakikatler bütünü değil, buna ek olarak bilimsel düşünme ve sorgulamayı esas alan bir süreçtir. Bu süreç; deney yapma, tahminde bulunma, veri toplama ve yorumlama ve elde ettiği sonuçları paylaşmayı içerir. Sorgulama, yeni fikirlere açıklık ve yaratıcı düşünme önemlidir (MEB, 2005 ).

Bu bağlamda fen bilimleri çevreyi algılamada ve karşılaşacağımız problemlere çözüm yolları sunmada önemli bir yaklaşımı ifade eder. Bu nedenle toplum içinde yaşadığı çevrede karışılabilir sorunlara çözüm yolları sunmak için; araştırma becerilerini kullanabilen bireylere ihtiyaç duyar. Bu ihtiyacı da bireyler fen eğitimi alarak karşılayabilirler. Fen eğitimi ile bireyler araştırma yapma ve bu araştırmadan yaptıkları çıkarımları ve bilgileri önceki yaşantılarıyla bağdaştırarak sorunlara çözüm üretmeyi öğrenirler (Duban, 2008 ).

Fen eğitiminde amaç, sistematik olarak bilimi kullanan, nasıl öğreneceğini bilen, kavramları birbiri ile ilişkilendirebilen, yaratıcı düşünme becerisine sahip ve öğrendiklerini günlük hayatla bütünleştirebilen kişiler yetiştirmektir. Fen eğitiminin bu amaçlarını öne çıkaran Amerikan Ulusal Araştırma Konseyi'ne (NRC) göre fen eğitiminin bireylerin gelişimine katkıları şu şekilde sıralanabilir (2006),

- Fen bilimleri sınıfta dil, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimi için birçok deneyimin yaşanmasını sağlar.
- Fen bilimleri insan kültürünün önemli bir parçasıdır ve insanın üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesini sağlar.
- Bireysel ya da toplumsal karar alma süreçlerinde bilimsel bilgiyi temele alınmasını sağlar” (akt. Baykara, 2011, s.13).

Bunun yanı sıra fen bilimleri eğitimiyle öğrencilerin bilimsel bilgiyi kavramalarına katkı sağlaması beklenir. Bilimsel bilgiyi kavramaları için, bilimsel

süreç becerilerinin ve bilimsel metot aşamalarının öğrenciler tarafından edinilmesi amaçlanmalıdır. Araştırma yapma, hipotez oluşturma ve hipotezi test etme, verilerin elde edilmesi, yorumlanması ve sonuçların paylaşılmasını içeren bilimsel süreçler sadece fen eğitimiyle kazandırılabilir (Ayvaci, Bacanak ve Çepni 2006; Kaptan ve Korkmaz, 2001; MEB, 2005).

Tüm bunların ışığında; eğitimde fen bilimleri, teknolojik ilerlemenin ön koşulu olarak görüldüğü için, gelişmiş ülkeler tarafından oldukça önemsenmektedir. Bu nedenle ülkemizin de gelişmiş ülkeler düzeyinde bilim ve teknolojiye sahip olabilmesi için, fen eğitiminin etkili bir şekilde uygulanmasını sağlaması gerekmektedir. İyi düzeyde fen eğitimi almış kişiler, ülkelerin kalkınmasında son derece önemli bir role sahiptir.

### **İlköğretimde Fen Bilimleri Dersinin Yeri, Önemi ve Amaçları**

Eğitim sisteminde önemli bir yere sahip olan fen bilimleri eğitimi, genel eğitimin hedeflerinden ayrı tutulamaz. Bu nedenle fen eğitimi, eğitim sisteminin hedeflediği kişi özelliklerine sahip bireylerin yetiştirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Eğitimin temel amaçlarının uygulanmasında ve kazandırılmasında fen bilimleri kapsamındaki dersler önem arz etmektedir. Bu dersler ile yalnızca bireylere kuramsal bilgilerin verilmesi değil; bununla birlikte günlük yaşamlarında ortaya çıkabilecek problemlere karşın akılcı çözümler bulmalarını sağlayacak yeterliliğe ulaşmaları amaçlanmaktadır (Coştu, Ünal, ve Ayas, 2007).

Kişilerin ve toplumların farklılaşan gereksinimleri, kaliteli eğitim almış bireyden beklenen yeterliliklerde de değişiklikler oluşmasına yol açmıştır. Kaliteli bir eğitim görmüş kişi, bilgiyi oluşturan ve içinde bulunduğu toplumun kültürünün gelişmesine katkıda bulunan bir birey olmalıdır (MEB, 2018). Bu bireylerden beklenen yeterliklerden bazılarının ilköğretim fen dersleriyle öğrencilere kazandırılması hedeflenmiştir.

İlköğretim fen dersleriyle bu düzeydeki öğrencilerden aşağıdaki amaçları gerçekleştirilmesi beklenmektedir,

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,

2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2018, s.9).

Bu amaçların kazandırılması ve nitelikli bireyin yetiştirilmesinde fen eğitiminin etkisi oldukça fazladır. Özellikle ilkokuldaki fen bilimleri eğitiminin; " araştıran, sorgulayan, günlük yaşamla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, yaşamın her alanında karşılaşılan problemleri çözmeye bilimsel yöntemi kullanabilen, dünyaya bir bilim insanınının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirebilecek biçimde



özetlenebilecek amaçları dikkate alındığında bu sonuca ulaşılmaktadır” (Yaşar ve Duban, 2009, s. 458- 459).

Fen bilimlerinde program esas alınarak yapılan yenileştirmelerle derslerin:

- Öğrencilerin hayat boyu faydalı olması beklenen bilgi ve becerileri kazanmalarına yardımcı olduğu,
- Okul öğrenmelerini, günlük hayatlarıyla entegre etmelerini sağladığı,
- Üst düzey beceriler edinerek yaşam standartlarını yükselttiği,
- Öğrencilerde sorumluluk bilincini geliştirdiği,
- Çevresinde gözlemlediklerinden yola çıkarak yeni bilgiler edindiği,
- Fenin önemini anlamalarına fırsat sunduğu,
- Öğrenme ortamlarına karşı olumlu bakış açısına sahip olmalarına yardımcı olduğu öne sürülmektedir (Howe, 2002).

Yukarıda bahsedilen yararların yanı sıra fen eğitimi ile bireylerin işbirlikli öğrenme ortamlarında birlikte araştırma yürütmeleri; bu etkinliklerden edindikleri bilgileri geçmişleriyle ilişkilendirerek günlük yaşamlarına aktarmaları, problem çözmelerine de yardımcı olduğu görülmüştür. Bu araştırmalar esnasında işbirlikli öğrenme ortamıyla, sorumluluk, paylaşma, kendini ifade etme becerileri geliştirirler. Ayrıca, okulda öğrenilen bilgilerin okulda kalmayarak günlük yaşamda kullanılması öğrenmelerinin daha kalıcı olmalarına yardımcı olacaktır (Er Dede, Şen, Sarı, ve Çelik, 2013; Tatar, 2006).

### **Fen Bilimleri Öğretim Programlarında Araştırmaya Dayalı Eğitim**

Fen eğitimi ile ilgili ilk çalışmalar 19. yüzyılın sonlarında yapılmaya başlanmıştır. Fen eğitiminin içinde bulunduğumuz yüzyılın son yarısında hızlı bir gelişim göstermiş olduğu ve giderek daha fazla gelişme kaydeden bir alan haline geldiği görülmektedir (Dindar ve Yangın, 2007). Son yıllarda fen bilimleri eğitimi daha zengin içerikli bilimsel konu ve bu konuların uygulamalarında kullanılacak biçimde inşa edilen bilimsel bilgi üzerinde durmaktadır. Bilimsel bilgi üzerine yapılan çalışmalarda, fen bilimleri eğitiminin bilimsel bilgiyi odak noktası olarak alması gerektiği düşünülmektedir. Bu düşünce fen öğretim programlarında yenilikler yapılmasını sağlamıştır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000).

Yenilenen eğitim programlarında hazır bilgiyi öğrenciye iletmek yerine, öğrencinin bilgiye ulaşmasına ve ulaştıklarını uygulamaya dökmesine fırsat verecek beceriler daha ön plandadır. Öğretmen merkezli yaklaşımlar yerine öğrenci merkezli yaklaşımlar değer kazanarak, bilginin nasıl ve nerede elde edilip, nasıl işe koşulacağını öğrenciye kazandırmayı amaçlayan öğretim programları ön plana çıkmıştır. Yani ezberin yerini bilimsel süreç becerileri almıştır (Çalışkan, 2008). Yeni programlarının amaçlarına ulaşması için uygun yöntem ve stratejiler belirlenmiştir. Günümüzde uygulamada olan 2013 fen bilimleri öğretim programının hedeflerinin gerçekleştirilmesinde, temelinde yapılandırmacılığın bulunduğu araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir.

ADÖ (araştırmaya dayalı öğrenme)'nün temelini oluşturan ve günümüzde hala benimsenen yaklaşımlardan biri olan yapılandırmacılığın temelini ilk kez 2000 fen öğretim programında oluşturulmaya başlandığı görülmektedir. Daha öncekilerden oldukça farklı olması yanı sıra dikkat çeken 2000 yılındaki program öğrencinin aktif katılımını arttırmak ve öğretmenin öğrenme ortamına ve öğrenciye kılavuzluk ettiğini benimsemiş bir programdır. Bu program, öğrencinin kendi gayretiyle bilgiyi edinmesi açısından farklılık göstermiştir. 2000 yılı öğretim programıyla öğrencilerin daha evvel edinmiş oldukları bilgilerle yeni bilgileri inşa etmeleri ve aktif olarak derse katılım sağlayacakları yöntemlerle bilgiye ulaşmaları ve böylelikle daha kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeleri amaçlanmıştır. Bu amaçların gerçekleşmesinde benimsenen yöntem öğrenci merkezli yapıcı yaratıcı yöntem olarak programda ifade edilmiştir (Dindar ve Taneri, 2011; Filiz ve Kaya, 2013).

Bu programın uygulama sonuçlarının değerlendirilmesinden; programın tavsiye ettiği yöntemlerin sınıfta kullanılabilir oldukları sonucuna varılmış ve bu sebeple yapılandırmacılık daha sonraki programlarda etkili bir yaklaşım olarak kabul edilmiştir (Bayrak ve Erden, 2007). Bu nedenle 2005 yılında geliştirilen yeni fen öğretimi programının temel aldığı yaklaşım olarak da yapılandırmacılık benimsenmiştir.

ADÖ yaklaşımının kavram olarak ilk kez yer aldığı program olan 2005 programı, gelişen dünyaya uyum sağlamak amacıyla, yeniliklere açık, fen bilimlerini yaşantılarında kullanabilen öğrenciler yetiştirmek amacıyla 2000 fen öğretim programının yenilenmesiyle oluşturulmuştur (Yaz ve Kurnaz, 2017). 2005

programının geliştirilmesinde ülkemizin uluslararası karşılaştırmalı, PISA, TIMMS, PIRLS gibi sınavlardan başarısız bulunması etkili olmuştur. 2005 yılında geliştirilen program 2005-2006 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlanmıştır (Özkan ve Yücel, 2013). Uluslararası fen eğitimi alanyazını incelenerek geliştirilen yeni programda geleneksel eğitim anlayışını yerini yenilikçi eğitim anlayışına bıraktığı vurgulanmıştır (Balbağ vd., 2016 ; MEB, 2005).

Geleneksel fen eğitimi ile yenilikçi fen eğitiminin arasındaki en belirgin farklar şöyledir:

- Geleneksel fen eğitimi tüm sınıfa yönelik öğretimi benimserken, yenilikçi anlayış küçük çalışma gruplarına yönelik öğretimi benimser.
- Yenilikçi eğitim anlayışı farklı, değişik ve çok sayıda etkinlik yapmayı benimsemiştir.
- Geleneksel fen anlayışında okul bilgilerinin gerçek yaşama transferini sağlayacak bir öğrenme gerçekleştirmediği, yenilikçi anlayışın ise okulda gerçek yaşam öğrenmelerine de yer verdiği görülmüştür.
- Geleneksel anlayışta öğretmen merkezli, yenilikçi anlayışta ise öğrenci anlayışlı etkinlikler düzenlenmiştir.
- Gelenekçi anlayıştaki dinleyerek öğrenme, yenilikçi anlayışta yerini yaparak, yaşayarak öğrenmeye bırakmıştır.
- Yenilikçi anlayışta laboratuvar, sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklere yer verilmişken, geleneksel anlayışta sadece sınıf içi etkinlik önemsenmiştir (MEB, 2005, s. 23).

Yukarıda bahsedilen yenilikçi eğitim anlayışına sahip sınıf ortamının sağlanması için öğrenme stratejisi olarak yapılandırmacılıkla uyumlu ve öğrencileri aktif işe koşan stratejilerin benimsendiği belirtilmiştir. Bu stratejilerden öğretmen ve öğrenci merkezli olarak ayrı ayrı bahsedilmiştir. Öğrenci merkezli öğrenme stratejilerinin alt başlığı olarak araştırma-sorgulamadan bahsedilmiştir.

Programda fen ve teknoloji okuryazarlığını geliştirmek için programlar uygulanırken öğrencilerin araştırma-sorgulama, problem çözme, karar verme süreçlerine katılımlarının sağlanması için farklı etkinliklerin uygulanabileceği ve bu etkinlikleri uygularken araştırma-sorgulama sürecinde “neden”, problem çözmede

“nasıl”, karar vermede “ne yapılmalı” sorularına cevap bulunmaya çalışılır. Bu süreçte öğretmenin görevi, öğrencilerin bilmeleri gerekenleri söylemek yerine, onların meraklarını sürdürerek sorular sormalarını ve bu sorulara cevap bulmalarına rehberlik yapmaktır şeklinde belirtilmiş, ADÖ yaklaşımının nasıl uygulanabileceği hakkında bilgi verilmiştir. Bu program öğrencilerin, araştırma sorgulama yöntemini kullanarak günlük yaşamında karşılaştığı problemlere çözümler arayan bilgi üretebilen hem bedenen ve zihnen aktif birey konumuna gelmesini amaçlamıştır. Aynı zamanda programda sorgulayıcı araştırma etkinliklerinin, fen laboratuvarlarında gerçekleştirilen deneylerden, okul dışında gerçekleştirilen gezilere kadar birçok etkinliği içererek öğrencilerin dünya hakkındaki sorulara cevap bulmasında aktif olarak rol almasını sağlayacağı belirtilmiştir. Ancak bu programda benimsenen yaklaşım olarak ADÖ esas alınmamış yalnızca diğer öğrenci merkezli proje, rol yapma, drama, işbirlikli öğrenme, akran öğretimi gibi yaklaşımlarla birlikte kullanılabilir bir strateji olarak bahsedilmiştir (MEB, 2005).

2005 fen öğretim programı 2013 yılında yenilenen programın uygulamaya konulmasıyla geçerliğini yitirmiştir. 2005 ve 2013 programların ortak noktalarından biri yapılandırmacı yaklaşımı benimsemeleri olmuştur (Balıkçı ve Tüysüz, 2016 ).

2013 fen bilimleri öğretim programı, ADÖ yaklaşımı ilk kez temel alınan yaklaşım olarak düzenlenen program olmuştur. Bu programda ADÖ yaklaşımından ve nasıl uygulamaya konulabileceğinden kapsamlı şekilde bahsedilmiştir.

Programda, öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamları, ADÖ stratejisine göre tasarlanır. Bu bağlamda informal öğrenme ortamlarından da (bilim, sanat ve arkeoloji müzeleri, hayvanat bahçesi, doğal ortamlar vb.) faydalanılır.

Araştırma süreci, sadece “keşfetme ve deney” olarak değil, “açıklama ve argüman” oluşturma süreci olarak da ele alınır. Araştırma dayalı öğrenme; öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyayı sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi yaparak, yaşayarak ve düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2013, s. III).

2013 programında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında öğrenci ve öğretmenlerin üsteleneceği roller ve oluşması beklenen sınıf ortamları ayrıntılı şekilde açıklanmıştır. ADÖ' de öğrencilerin; öğrenme öğretme kuramları bakımından bütüncül yaklaşımı benimseyerek genellikle kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlendiği, öğrenme sürecinde aktif katılımının sağlandığı bilgiyi yapılandırmalarına imkân tanıdığından bahsedilmiştir. Programa göre; öğrencilerin bilgiyi sorgulama süreci akranlarıyla etkili iletişim ve işbirliği içinde gerçekleşir. Öğretmenler ise öğrenme öğretme sürecinde; bilgiyi doğrudan veren değil, bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, tartışan ve açıklayan yönlendiricilerdir. ADÖ ortamının benimsendiği sınıf ortamlarında öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilecekleri demokratik sınıf ortamlarının oluşturulması gerektiği üzerinde durulmuştur. Öğretmenlerin kendi görüşlerinin öğrenciler tarafından kabulünün sağlanmasını amaçlayan sınıf ortamlarından ve bu ortamın oluşmasına zemin hazırlayacak soru cevap biçimindeki öğrenci öğretmen konuşmalarından kaçınılır. Öğretmenlerin öğrencilerin araştırma ruhu ve duygusunu geliştirerek onları bilimsel düşünme için teşvik edecek birer rehber olarak bilimsel etik kurallarını benimseyerek sınıftaki araştırma sürecini yönlendirmeleri sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.

2013 fen bilimleri öğretim programında uygulama ile ilgili esaslar başlığı altında ADÖ yaklaşımının hangi sınıf seviyesinde hangi türlerinin kullanımının uygun olduğu açıklanmıştır. 3. ve 4. sınıf seviyelerinde ADÖ türlerinden yapılandırılmış araştırma, 5. ve 6. sınıf seviyelerinde rehberli araştırma, 7. ve 8. sınıf seviyelerinde açık uçlu araştırma yaklaşımının esas alınarak fen bilimleri dersinin işlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Programda ADÖ sürecinin uygulamaya konulmasında yapılacak etkinliklerin düşük maliyetli, kolay ulaşılabilen ve kullanılabilen güvenlik açısından tehlike arz etmeyecek araç gereçlerin kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Bu etkinliklerin sınıf ortamında gerçekleştirilebilecek şekilde ve şartların uygun olduğu durumlarda laboratuvarlardan faydalanılabilecek şekilde tasarlanması gerektiği bilgileri verilmiştir. Okul, öğretmen ve öğrencilerin donanımları göz önüne alınarak araştırma sürecine teknolojinin entegre edilmesinin sağlanabileceği belirtilmiştir (MEB., 2013).

Böylece ADÖ ortamının oluşturulmasıyla ilgili teorik bilginin önemli noktalarının öğretmenlere yol gösterici olarak sunulduğu bir program

oluşturulmuştur. Ancak bu programda öğretmenlere ADÖ' nün nasıl uygulandığı ile ilgili örnek oluşturabilecek bir öğrenme öğretme süreci etkinlik planı verilmemiştir.

2013 programıyla ülkemizin fen bilimi öğretimiyle gelişmiş ülkelerin seviyesine ulaşması için hız kazanması amaçlanmış fakat programın yapılan tüm yeniliklere rağmen eksik kaldığı ilgili alanyazın incelendiğinde görülmüş, bu eksiklikleri tamamlayabilmek ve kaliteli fen öğretimi ile fen ve teknolojide gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşmak için, programları sürekli değerlendirme ve geliştirme çabaları sürdürülmeye devam etmiştir. Bu kapsamda 2013 fen bilimleri öğretim programı 2018 yılında henüz uygulamaya konulmamakla birlikte yenilenmiştir.

2018 fen öğretim programında da ADÖ' nün benimsenen öğrenme yaklaşımı olduğu görülmektedir. ADÖ ile birlikte bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisinin esas alınarak öğrencilerin fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle birleştirerek disiplinler arası bakış açısı kazanmaları amaçlanmıştır.

2018 programında daha önceki programlarda olmayan “programın uygulanmasında dikkat edilecek hususlar” başlığı altında araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulamaya konulmasında nasıl bir yol izlenmesi gerektiği bilgisine ayrıntılı yer verilmiştir. ADÖ' de öğrenci öğretmen rolleri bir önceki programdaki gibi açıklanmıştır. 2013'ten farklı olarak sınıf ortamıyla ilgili olarak öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri, düşüncelerini farklı gerekçelerle destekleyebilmeleri ve arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar geliştirebilmeleri için bilimsel olgulara yönelik yarar zarar ilişkisini tartışabilecekleri ortamlar sağlanması gerektiğine vurgu yapılmıştır (MEB, 2018).

### **Araştırmaya Dayalı Fen Eğitimi**

Alanyazında İngilizce ismiyle “*inquiry based learning*” olarak yer alan yaklaşım ülkemizde “sorgulayıcı öğretim”, “sorgulamaya dayalı öğrenme”, “araştırma soruşturma tabanlı öğrenme”, “araştırmaya dayalı öğrenme”, “araştırma temelli öğrenme”, “araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme” gibi birçok isimle ele alınmıştır. Bu isimlendirme çalışmaları geçmişten günümüze kadar ısrarla vurgulanan araştırma kavramını temel almaktadır. Bu sebeple araştırma ve bilimsel araştırma, eğitim öğretim sürecinde sıklıkla kullanılan kavramlardan olmuştur (Çakar, 2013).

Araştırma kavramı National Science Education Standards (NSES: Amerika Birleşik Devletleri Milli Fen Eğitimi Standartları) tarafından tüm dünyanın dikkatinin çeken bir terim haline gelmiştir. Buna bağlı olarak bilimsel araştırmanın NSES öğretilmesinde ve kullanılmasında etkin rol oynadığını 1996 yılında NRC'nin (National Research Council: Amerika Birleşik Devletleri Milli Araştırma Komitesi) temel aldığı standartlar ile ilgili birçok makaleler yayınlandı (Yager, 2009). Dünyada yaşanan bu gelişmeler eğitimde araştırma kavramının önemini ön plana çıkardı. Araştırma teriminin birden fazla farklı biçimde kullanılıyor olması, bu kavramın açıklanması ihtiyacını doğurmuştur. Araştırma kavramı, kişinin dünya görüşünden etkilenmesi nedeniyle kesin çizgilerle tanımlanmış bir kavram olamamıştır. Bu yüzden araştırma kavramıyla ilgili herkesçe kabul edilmiş bir tanımlama yapılamamıştır.

NSES tarafından araştırma teriminin kullanımıyla anlatılmak istenenin “bilimsel araştırma” kavramı olduğu vurgulanmıştır ve bilimsel araştırma kavramı “doğal yaşamın içerisinde yer alan çeşitli kaynaklara başvurarak ve uzmanların yapılan çalışmalara dayalı oluşan kanıtları kullanarak açıklamalar üretmelerini içermektedir. Araştırma ayrıca öğrencilerin, bilim adamlarının doğal yaşamı nasıl araştırdıkları gibi bilimsel düşüncelere yönelik bilgi ve anlayış geliştirecekleri etkinliklere katılmalarını içermektedir.” şeklinde tanımlamıştır (NRC,1996, s. 54)

Lin (2007), araştırmanın 3 adımda açıklanabileceğinden bahsetmiştir. Bu adımlar aşağıdaki gibidir:

- 1. düzey.** Araştırmanın felsefi basamağıdır. Bu basamakta araştırma dünyayı anlamada var olan öngörülerin, bilgilerin ve yöntemlerin geliştirilmesini içerir.
- 2. düzey.** Bu basamakta araştırma bilim insanlarının yaptığı çalışmalarda faydalandıkları yöntem ve metodu içeren kavramdır.
- 3. düzey.** Bu seviyede araştırmayla kastedilen, öğrenmeyi sağlamak için etkinliklerin yapıldığı, sorular sorarak cevapların bulunduğu ve bu cevapların kontrolünün işbirlikli bir şekilde yapıldığı öğrenme sürecidir.

Araştırmayı tanımlamakla ilgili ülkemizde de birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan birinde Arslan ve Tertemiz (2004) “belirli bir soruya yanıt bulmaya ilişkin bir dizi etkinliktir” şeklinde ifade etmektedir (s. 487). Öğrenmenin ve bilimsel gelişimin temeli olarak görülen araştırma sorular üzerinden gözlemler yapılarak

mevcut bilgilerin temelini irdelemek için planlı şekilde veri toplayarak, bu verilerin sonuçlarından çıkarım yapma süreçlerini kapsayan bir etkinliktir (Bozkurt, Orhan ve Ay, 2012). Bu açıklamalardan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı; fen eğitimiyle kazandırılması beklenen amaç ve becerilerin edinilmesinde en uygun yaklaşımlardan biri olduğu görülmektedir.

Fen eğitiminde ADÖ yaklaşımı; öğrencilerin dünyayı ve doğa olaylarını anlamak için çıkarımlarda bulunmasını, sorular üzerinden bu çıkarımların doğruluğunu araştırması olarak tanımlanmıştır (Llewelyn, 2014). Öğrencinin merak duygusuyla öğrenmeye karşı motivasyonu araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımında, problem çözmek için oldukça önemli bir etkidir. Araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencilerin bu merak ve motivasyonunu, öğrenme öğretme süreci içerisinde aktif olarak katıldığı, sorular sorduğu ve eski bilgileriyle yeni bilgileri ilişkilendirerek öğrenmenin gerçekleşmesini amaçlayan yaklaşımdır.

Fen eğitimde ADÖ yaklaşımı; sorularla başlayan, bilgiye ulaşmayı amaçlayan, öğrencinin aktif, öğretmenin ise yönlendirici ve rehber olarak yer aldığı ve öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu üstlendiği bir öğrenme yaklaşımıdır (Spronken-Smith vd., 2007). Lemlech (2009)'e göre; ADÖ sorulan sorulandan yola çıkarak gözlem ve deneyler yaparak, bu gözlemlerden edindiği bilgileri yorumlayarak ve değerlendirerek kendi bilgilerini oluşturma süreci olarak tanımlamaktadır (Akt. Suduc, Bizoi, & Gorghiu, 2015). ADÖ yaklaşımı problemlerin oluşturulduğu ve öğrencilerin sorular sorarak bu problemlere çözüm üretmeye çaba gösterdiği bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Wood, 2003).

ADÖ yaklaşım olarak keşif yoluyla öğrenmeyi odak alır. Öğrenmenin gerçekleşmesi için aşağıdaki yaklaşımların izlenmesini vurgular.

- Öğretmenlerden ziyade öğrencilerin fikir ve kavramlar üzerinde odaklanmasını,
- Düşüncelerini test etmek için etkin olarak rol aldığı uygulamaların yapılmasını,
- Hipotezlerin test edilmesi ve onaylanması yönteminin öğretilmesini,
- Öğrenmenin gerçekleşmesinde içerik ve sürecin önemini vurgular (Casotti, Reiser-Danner, & Knabb, 2008).



ADÖ yaklaşımıyla, yapılan fen etkinliklerinde öğrencilerde aşağıdaki beş temel unsuru gözetmek gerekmektedir.

1. Öğrenciler sorularla cesaretlendirilmelidir. Öğretmenler açık uçlu sorular sorarak öğrencilerin kendi deneyimlerinden yeni sorular üretmeleri için öğrencileri cesaretlendirmelidirler. Öğrenciler nasıl iyi soru sorular öğrenmelidirler.
2. Araştırma planlanması ve yürütülmesinde kanıtların önemi vardır. Bu süreçte öğretmenler öğrencilerin sorularına cevap oluşturabilecek kanıtları elde etmenin yollarını bulmaları için öğrencileri yönlendirmelidirler.
3. Öğrencilerin tahminlerde bulunma, tahminlerini açıklama ve kanıtlama becerileri geliştirilmelidir.
4. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak gözlemlerinden sonuca ulaşmaları sağlanmalıdır.
5. Öğrencilerin bu süreçle ilgili durumlar hakkında birbirleriyle eleştirel bir söyleşi yapabilmeleri amaçlanır (Carin, Bass,& Contant; 2005).

ADÖ yaklaşımını içeren süreç, merak aşamasıyla başlar. Bu aşamada öğrencilerin dikkati, onların kafalarında soru işaretleri oluşturacak bir noktaya çekilmelidir. Daha sonra bu soru işaretlerinden yola çıkarak, önceki yaşantılarıyla ilişkilendirerek bir problem tanımlanmaları sağlanmalıdır. Bunu takip eden aşama; öğrencilerin belirledikleri problem üzerine kafa yorarak ve çözümlenmesi için bir tahminde bulunarak hipotez oluşturdukları aşamadır. Hipotezleri belirledikten sonra öğrenciler, kaynak araştırması yapar ve problem çözümüne yönelik bilgileri toplarlar. Daha sonra edindikleri bilgileri değerlendirirler ve paylaşırlar. Paylaştıklarını tartışarak ve yorumlayarak hipotezlerini test ederler. Son aşamada ise; elde ettikleri verilerden yeni bir soru oluştururlar ve tekrar araştırma sürecine başlarlar (Obenchain ve Morris; 2003).

Fen bilimleri eğitiminin amaçlarından biri olan üst düzey düşünme yetisinin gelişmesinde, ADÖ yaklaşımının katkısı önem arz etmektedir. Bu yaklaşımda öğrenme sürecinin sonunda ortaya bir ürün çıkarılması değil, sürecin kendisi önemlidir. Öğrencilerin araştırma becerilerinde, üst düzey düşünme becerilerinde ve üst bilişlerinin gelişiminde önemli görülmektedir (Lim, 2001).

ADÖ yaklaşımının merkezinde öğrenme ortamları bulunur. ADÖ, bu ortamlarda öğrenciyi merkeze alan çeşitli araç gereçlerin kullanıldığı, uygulamalı öğretimin gerçekleştirildiği yaklaşım olarak açıklanmaktadır (Vanosdall, Klentschy, Hedges, & Weisbaum, 2007).

Fen eğitimde ADÖ' nün benimsendiği ortamlar şu şekillerde olabilir:

**Öğrenci odaklı ortam.** Araştırmaya dayalı öğrenmenin eğitim ortamında öğrencilerin merkezde tutulması önemlidir. Bu ortamlarda öğretmenler, öğrencilerin duygu düşünce ve geçmiş yaşantılarına saygılı davranır.

**Bilgi odaklı ortam.** Öğrencilerin edindikleri yaşantılar yoluyla düşünceler arasında ilişki kurmaları hedeflenir. Böyle ortamlarda öğrencilerin bilgiye nasıl ulaşacaklarını öğrenmeleri hedeflenir.

**Değerlendirme odaklı ortam.** Öğretmenlerin, öğrencilerin ortamda edindikleri hakkında dönüt ve düzeltmeler için olanak oluşturdukları ortamlardır.

**Topluluk odaklı ortam.** Bu ortamlarda kişi, başka kişilerden öğrenme konusunda cesaretlendirildiği ortamlardır (Anagün ve Duban, 2014).

Bu ortamlarda öğretmenler öğrencilerin süreçte kullanacakları bilişsel yapıyı oluşturmalarında destekleyici roller üstlenmelidir. Öğretmenler ADÖ etkinliklerine başlamadan önce, ADÖ ile ilgili bilgi vermelidir. Daha sonra öğrenme sürecine problem durumuyla başlanmasını sağlamak için öğrencilerin problem durumlarını kendi ifadeleriyle oluşturulmasına fırsat sağlamalıdır (Kula, 2009; akt. Demirkıran, 2016).

### **Araştırmaya Dayalı Fen Eğitiminin Uygulama Adımları**

ADÖ ile düzenlenen fen etkinlikleri sürecinde öğrenciler, bilimsel ilkeleri öğrenerek bilgilerini çoğaltırlar. Bu yaklaşımda araştırma soru sorma, gözlem yapma, hipotez kurma, bilgileri yorumlama, tahmin yürütme ve sonuca ulaşma gibi becerileri içerir (Leonard ve Oakley, 2006 ). Bu becerilerin kazandırılması için izlenen uygulama adımları şöyledir:

**Araştırma sorusu sorma.** Yapılacak araştırmayla ve gözlemlerle alakalı sorular oluşturmayı içeren beceridir. Soru sorma araştırmanın temelidir. Süreçte öğrencilerin düşünmeye yönelmesi istenilen bir durumdur. Bu nedenle öğrencilerin

düşüncelerine olanak sağlayacak soruların oluşturulması gerekir. Öğrencilerden sorulan bu soruların deneylerle cevaplanıp cevaplanamayacağını belirleyebilmeleri, araştırabilir olmayan soruları gözden geçirerek araştırılabilir hale getirmeleri beklenir. Bu süreçte öğrencilerin çok soru sormaya yönlendirilmesi ve sorularına doğrudan bilgiyle değil yönlendirici cevaplar verilerek kendilerinin cevap bulmaları sağlanmalıdır (Duban, 2008; Fansa, 2012).

**Değişkenleri belirleme.** Araştırılabilir bir sorunun hangi değişkenleri içermesi gerektiği ile ilgili adımdır. Bu adımda araştırma sorusuyla ilgili bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri belirlenmelidir.

**Denence (hipotez) oluşturma.** Gözlemlerden yola çıkılarak yapılan açıklamalardır. Burada öğrencilerden hipotez kurmaya fırsat sağlayacak bilgi ve fikirler oluşturmaları beklenir. Denenceler oluşturulurken öğrencilerin geçmiş yaşantılarında edindiği bilgilerle ilişkilendirmesi gerekir. Bu denenceler test edilerek doğrulanabilir.

**Deney tasarlama (araştırmayı planlama).** Bir araştırmanın nasıl yapılacağıyla ilgili planlamanın yapılmasıdır. Araştırmada hangi adımların izleneceğinin ve hangi araç gereçlerin yapılacak araştırma için uygun olduğu belirlenir.

**Deney yapma (araştırma yapma).** Bu beceri araştırmayı düzenleyerek veri toplamayı sağlayacak sürecini kapsar. Bu beceride araştırmacı değişkenlerin nasıl kullanılacağını anlamış olmalıdır.

**Gözlem Yapma.** Bu gözlem esnasında öğrencilerin gözlemi dikkatlice izleyerek veri toplaması ve topladıkları verilerle benzer veya farklı bulguları ilişkilendirerek düşüncelerini açıklamasını amaçlamaktadır. Bu gözlem esnasında olayların oluş sırasını kavranması beklenir.

**Verileri kaydetme ve tartışma.** Araştırmadan elde edilen verilerin doğru şekilde kaydedilmesidir. Bu becerinin altında öğrencinin not tutma, kayıt altına alma ve karşılaştırma yapma gibi becerilerinin gelişmesi sağlanır. Araştırmanın nasıl yapıldığı ile ilgili tartışmalar da kayıtlarda kullanılır.

**Verileri değerlendirme ve yorumlama.** Tutulan kayıtların elde edilen verilerden yorum yaparak ve mevcut bilgileri kullanarak sonuç çıkarma sürecidir.

Verilerin gözlemlerle ilişkilendirilmesi önemlidir. Öğrencilerden çıkarılan sonuçlardan hareketle farklı yorumları içeren fikirler sunması beklenir.

**Verilere dayalı sonuca ulaşma ve değerlendirme (araştırmayı değerlendirme).** Sonuçlarla ilgili yorumların ne kadar akla yatkın olduğu hakkında fikir yürütülen aşamadır. Bu aşamada öğrenciler kendi sonuçları başkalarının sonuçları ile karşılaştırır.

**Sınıflandırma.** Öğrencilerin edindiği bilgileri özelliklerine göre veya bilimsel ilkelere göre sınıflandırdığı adımdır.

### **Araştırmaya Dayalı Fen Eğitimi Uygulama Yaklaşımları**

ADÖ konusunda araştırmalar yapan uzmanlar, ADÖ sürecinde öğretmen, öğrenci ve dersin işlenişine göre birden fazla öğrenme türünün olduğunu belirtmişlerdir (Fansa, 2012). Bu türlerin belirlenmesinde ADÖ yaklaşımı sürecinde öğretmen, öğrenci ve ders işlenişinin durumu esas alınmıştır. Bu sınıflandırmayı Keller (2001), onaylama, yapıli araştırma, yönlendirilmiş araştırma olarak belirtmiştir. Bir başka araştırmacı olan Lim (2001) ise yalnızca öğretmenleri esas alarak, öğrenme öğretme sürecinde öğretmenlerin rehberliğine göre, yönlendirilmiş açık araştırma ve yönlendirilmemiş açık araştırma olarak iki alt başlıkta sınıflandırmıştır. Spaulding (2001) ise bu sınıflandırmayı;

1. Yapılandırılmış Araştırma
2. Yönlendirilmiş Araştırma
3. Açık Araştırma (s.20) olarak alt başlıklara ayırmıştır.

**Yapılandırılmış Araştırma (Structured Inquiry).** Yapılandırılmış araştırmalarda öğretmen öğrenme öğretme ortamında aktif bulunduğundan, geleneksel öğrenme ortamlarında uygulanabilecek araştırma türleridir. Bu araştırma türünde öğretmenin üstlendiği rolde gerekli bilgilerin öğrenciye aktarılması fakat sonuçlardan bahsedilmemesi esastır. Öğrencilerden beklenen, öğrenme öğretme süreciyle sonuçları ortaya çıkaran etmenlerin arasındaki ilişkiyi bulmalarıdır (Colburn, 2000).

Yapılandırılmış araştırmaların kullanıldığı eğitim öğretim ortamlarında öğretmenler, sürecin yönlendiricisi konumundadırlar. Bu durum öğretmene zaman ve emek bakımında kolaylık sağlar (Altan, 2015).

Geleneksel sınıf ortamlarında yapılandırılmış araştırmalar ö daha çok kullanılmaktadır. Bu araştırma türü diğerlerine göre öğretmenin harcayacağı süre ve çaba açısından kazanç sağlamaktadır. Bu araştırmalarla öğrencinin araştırma becerisinin gelişmesi sağlanır (Colburn, 2000; Çalışkan, 2008 ).

Yapılandırılmış araştırma sürecinin her bölümünü öğretmen oluşturur. Öğrencilerin yapması gereken kendi sonuçlarını oluşturmaktır. Bu yaklaşım özellikle küçük yaştaki öğrencilerde veya araştırmaya dayalı eğitim ile ilgili yeterli tecrübeye sahip olmayan gruplarda tercih edilebilir.

**Yönlendirilmiş (rehberli) araştırma (Guided inquiry).** Yapılandırılmış araştırmalardan açık araştırmalara geçiş süresinde bir aşama olarak uygulanan yönlendirilmiş araştırmalar öğrencilerin araştırma sürecini yönetmeye tam olarak hazır olmadığı durumlarda kullanılır. Bu araştırmalar öğrencilerin araştırma becerileri edinerek açık araştırma yapmaya hazırlar. Öğretmenler, öğrencileri davranışlarının sorumluluklarını alması için hazır hale getirirler (Tatar, 2006).

Yönlendirilmiş araştırmalarda araştırılacak problem öğrenciye öğretmen tarafından hazır sunulur. Öğrenciden beklenen bu problemi yorumlayarak çözümlü için bir deney oluşturmaktır. Deney oluşturma sürecinde öğrencilerin aşamaları kendileri oluşturmaları beklenir. Öğrencilerin oluşturdukları aşamalar, öğretmen tarafından onaylanır ve böylece araştırmanın yapılması sağlanır (Bell, Smetana ve Binns; 2005).

Yönlendirilmiş araştırmalarda araştırma süreçlerinin tamamı adım adım kontrol edilmek durumunda değildir. Bu araştırmalarda problemi tanımlama, deneysel çözümler üretme, bilgi toplama, bilgilerden çıkarımlar yapma ve bunu yeni durumlara aktarma aşamaları bulunmaktadır (Lim, 2001).

Yönlendirilmiş araştırmalar, öğrencinin açık bir araştırmayı kendisinin yürütmekte zorluklar yaşayacağı durumlarda kullanılmalıdır. Yönlendirilmiş araştırmalarda, yapılandırılmış araştırmalardan farklı olarak, öğrencilerin araştırma becerilerini edinerek, ileride açık araştırmalar yürütebilecek beceriye sahip olmaları beklenir (Çalışkan, 2008).

**Açık araştırma (Open Inquiry).** ADÖ' nün bir diğer türü olan açık araştırmaların diğer araştırmalardan en belirgin farkı öğrencilere problem durumunu sunmamalarıdır. Öğrencilerden beklenen problemi belirlemeleri, çözümünde nasıl bir yol izleyeceklerine karar vermeleri, bu kararlarını uygulamaları ve elde ettikleri verileri yorumlayarak sonuca ulaşmaları beklenir. Böylece, öğrencilerin süreçte aktif ve merkezde olması sağlanır. Yani açık araştırmalarda öğretmenlerin üstlenecekleri sorumluluklar en alt seviyeye çekilmiştir. Öğrenciler araştırma sürecini tek başlarına yürüttüklerinden, daha fazla yol alırlar. Öğretmenler sürece kılavuzluk ederek öğrencilerin zorlandıkları noktalarda onları yönlendirirler (Bozkurt, Ay ve Fansa, 2013).

Açık araştırmalar öğrencilerin araştırma yaparken daha özgür davranmalarına ortam hazırlar. Bu şekilde öğrenciler, bir araştırmanın planlanmasını, yürütülmesini ve sonuçlandırılmasını kendi başlarına yürütürler. Böylelikle öğrenciler üst düzey düşünme becerilerini edinmede ilerleme kaydederler. Açık araştırmaların uygulanmasında karşılaşılan en önemli güçlük fazla zaman almasıdır (Altan, 2015). Açık araştırmalar, bilim insanlarının yaptıkları çalışmaları en etkili şekilde yansıtan araştırmalardır (Parim, 2009).

ADÖ yaklaşımının uygulamasının gerçek dünyada nasıl olacağını öğrencilerin daha iyi anlaması için birçok araştırma modeli geliştirilmiştir. ADÖ yaklaşımını temele alan bu modeller, araştırmanın hangi şartlarda ve nasıl başlayacağını, hangi aşamaları tamamlayarak problemin çözümüne ulaşacağını gösteren modellerdir. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmıştır:

1. Yönlendirilmiş Keşfetme Modeli
2. Öğrenme Halkası Modeli
3. 5E Öğrenme Modeli
4. Kavramsal Değişim Modeli
5. Alberta Araştırma Modeli

**Yönlendirilmiş keşfetme modeli.** Bu modele göre düzenlenen araştırmalarda sürecin başlaması, ilgi çekici sorularla olur. Modelde gerçekleştirilmeye çalışılan, somut araç gereçleri kullanarak öğrenmenin desteklenmesidir. Bu modelin kullanıldığı derslerde öğrencilerin araştırma yapmak

ve bilmedikleri soruların cevaplarını bulmak için heyecanlandıkları ve yüksek bir motivasyona sahip oldukları görülür (Mosstan ve Aswart, 1986; akt. Altan, 2015).

Bu model öğrenciyi bir buluş içerisine sokmayı ve akılcı bir şekilde, olguların bulunmasını sağlayan buluş becerilerini geliştirmeyi, öğrencinin buluşuyla öğretmenin sundukları arasında ilişki kurmak, öğretmen ve öğrencinin ikisinin de buluş için gereken sabrı kazanmasını sağlamayı amaçlar. Model uygulama ve değerlendirilme evrelerinden oluşur (Fansa, 2012).

**Öğrenme halkası modeli.** Öğrenme halkası modelinin altında bulunan esas kuram yapılandırıcılık kuramıdır. Bu kurama dayandırılarak oluşturulan öğrenme halkası modeli, yönlendirilmiş bir araştırma türüdür. Öğrencilerin öğrenme sürecini göz önüne alarak oluşturulan bu model 3 aşamadan oluşmaktadır (Altan, 2015). Öğrenme halkası modelinin öğrencilerin öğrenmelerini ve öğrenme sürecindeki gelişimini de göz önüne alan üç aşaması vardır. Bunlar:

**1. Araştırma.** Öğretmenlerin çok az yardımıyla öğrencilerin daha önce edinmedikleri bilgileri keşfetmesi için soruların sorulduğu aşamadır.

**2. Kavram tanıtımı.** Öğrencilerin araştırmalarından edindikleri kavramların düzenlenmesinde, öğretmenlerinden destek aldıkları aşamadır.

**3. Kavram uygulaması.** Öğrencilerin edindikleri bilgileri, yeni bir bilgi oluşturmakta kullandığı aşamadır (Fansa, 2012).

**5E öğrenme modeli.** Bu model adını; engage (giriş), explore (keşfetmek), explain (açıklama), elaborate (genişletme) ve evaluate (değerlendirme) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmalarından almaktadır. Bu aşamalar aşağıda açıklanmıştır.

ADÖ yaklaşımında, sıklıkla kullanılan 5E modeli öğrencilerin, fene karşı ilgilerini, deneyleri yapmaya karşı olan isteklerini arttırarak, deneylere aktif olarak katılımlarını ve bu katılımın bilgiyi anlamlandırmada etkili olduğu bir model olarak görülmektedir (Demirkıran, 2016).

**Giriş (Engage).** Öğrencilerin hazırbulunuşluklarını görme veya öğrencilerde dikkat çekerek merak uyandırma aşamasıdır. Öğretmenler, öğrencilerin konuya ilişkin geçmiş yaşantılarını paylaşmasına fırsat sunar ve sorularla öğrencilerin konuyla ilgili cevaplarını ortaya çıkarır. Bu aşamanın amacı, öğrencini konuya ilgisini

çekmektir (Anagün ve Duban, 2014). Modelin ilk basamağı olan bu aşama, daha sonraki basamaklara esas oluşturur.

**Araştırma, keşfetme (Explore).** Öğrencilerin daha önceki basamaklarda ki sorulara cevap bulmak için araştırma yaptıkları aşamadır. Öğrencilere yaparak ve yaşayarak öğrenme fırsatı sunan aşamada öğrencilerin edindiklerini paylaşmaları beklenir (Anagün ve Duban, 2014).

**Açıklama (Explain) aşaması.** Öğrencilerin öğretmen kılavuzluğunda, önceki basamakta öğrendikleri kavramları kanıtlar ve açıklamalarla paylaştığı aşamadır. (Anagün ve Duban, 2014).

**Genişletme (Elaborate).** Öğrencilerin edindikleri bilgileri genişleterek transfer etmeleri aşamasıdır. Öğretmenler öğrencilerin bilgilerini, yeni durumlara transferini desteklerler (Anagün ve Duban, 2014 ).

**Değerlendirme (Evaluate).** Öğrenciler öğrenmelerinin sonucunda oluşturdukları ürünleri grupça değerlendirirler. Öğretmenler, açık uçlu sorular sorarak, öğrencilerin öğrenme durumlarını sınarlar (Anagün ve Duban, 2014).

Alanyazına bakıldığında en çok vurgu yapılan öğrenme modelinin 5E öğrenme modeli olduğu görülmüştür (Altan, 2015; Fansa, 2012).

**Kavramsal değişim modeli.** Bu model tanıtım, gözden geçirme, gelişim, araştırma ve etkinlikler, sunum, tartışma ve özet aşamasından oluşur. Öğretmen tarafından dersin amacının sunularak, öğrencilerin mevcut bilgilerini kontrol etmeleri için tartışma ortamı yaratılan ve araştırılacak durumun kavranmasıyla şemaların oluşturulduğu aşamalardan sonra öğrencilerin düşüncelerini sınamak için çalıştıkları, sonuçlarını sundukları ve diğer derslerle ilişkilendirdikleri bir modeldir (Carin ve Bass, 2001; akt: Fansa, 2012).

**Alberta araştırma modeli.** Planlama, düzenleme, işlem, yaratma, paylaşma ve değerlendirme basamaklarından oluşan bir modeldir. Öğrencilerin dikkatlerinin çekilerek seçmek istedikleri konuya ilişkin bilgi araştırması yaptıkları, konu alanının seçimine karar vererek, düşüncelerini ifade edecek tartışmaları gerçekleştirmesi beklenen modeldir. Modelin son aşamalarında ise, oluşturdukları araştırma ürünlerini paylaşarak süreç değerlendirme yaptıkları aşamalardır (Carin ve Bass, 2001; akt: Altan, 2015).



## **Araştırmaya Dayalı Fen Eğitiminin Faydaları**

ADÖ konusunda yapılan araştırmaların bu yaklaşımın faydalarından bahsettiği görülmüştür. ADÖ yaklaşımının faydaları:

1. Öğrencilerin kendilerini bilim adamları gibi görerek bilimsel süreç becerilerini kullanmasına fırsatlar sunar.
2. Öğrencilerin araştırma sürecinin her aşamasında aktif rol almasını sağlar.
3. Fen bilimlerini yaparak yaşayarak öğrenme ortamı oluşturur.
4. Öğrenciler arasındaki iş birliğinin artmasını sağlar.
5. Öğrencilerin fen dersine karşı pozitif bakış açıları geliştirmelerine olanak sağlar.
6. Tüm sınıf seviyelerinde kullanılarak öğrencilerin sorun çözmede nasıl bir yol izleyeceklerini öğretir (Tatar ve Kuru, 2006, s.149).

ADÖ yaklaşımına göre düzenlenen etkinlikler öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen bilimleri ile ilgili anlayışlarının ilerlemesine katkı sağlar. Öğrenciler dünyayı ve doğa olaylarını gözlemleyerek, bu gözlemlerini değerlendirip yorumlayarak bilimsel ilke ve kavramlara ulaşmak için bu yaklaşımı kullanırlar. Bu süreçte elde edilen veriler düşüncelerinin değişimine yol açabilir. Öğrencilerin bunları gerçekleştirme için bilimsel süreç becerilerine ihtiyaç duyarlar. Bu ihtiyacın giderilmesinde fen öğretiminde ADÖ yaklaşımının kullanılması yardımcı olur (Duban, 2008).

## **İlgili Araştırmalar**

Fen bilimleri öğretim programının benimsemiş olduğu, yapılandırmacılığı esas alan yaklaşımlardan ADÖ yaklaşımı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak Türkiye’de yapılmış araştırmaya dayalı öğrenme ve fen eğitimi ile ilgili araştırmalar, daha sonra ise yurt dışında yapılmış araştırmalardan bahsedilmiştir.

Ülkemizde yapılan araştırmalardan biri Tatar (2006) tarafından yapılan çalışmadır. İlköğretim 7.sınıflarla yapılan bu çalışma ADÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutumlarını geliştirmede etkililiği incelenmiştir. Araştırma 2004-2005 eğitim öğretim yılında iki ayrı okulda yansız olarak seçilen deney ve kontrol grupları oluşturularak deneysel

desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarına araştırmaya dayalı öğrenmenin, kontrol gruplarına ise geleneksel öğrenme yöntemleri kullanıldığı araştırmada nicel veriler, nitel verilerle desteklenmiştir. Araştırma sonucunda, deney gruplarındaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen dersine yönelik tutumlarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği görülmüştür.

ADÖ yaklaşımını konu edinen bir başka çalışma olan Duban (2008) çalışmasında; ADÖ yaklaşımının ilköğretim 5. sınıflarda fen ve teknoloji dersinde nasıl uygulanabileceğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma 2006-2007 eğitim öğretim yılında eylem araştırması şeklinde yapılmıştır. Araştırma “madde değişimi ve tanınması” ve “kuvvet ve hareket” üniteleri ve seçilen 6 odak öğrenci üzerinden yürütülmüştür. Araştırmada nitel veri toplama yöntemleri kullanılmış ve sonuç olarak ADÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve fen- teknoloji- toplum- çevre kazanımlarının öğretilmesinde katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Parim (2009), ADÖ’ nün öğrencilerin kavram öğrenmelerine, bilimsel süreç becerilerine ve başarılarına etkisini incelemek için yaptığı çalışma; 2006-2007 eğitim öğretim yılında 8. Sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Çalışma fotosentez ve solunum konularının 5E modeline göre işlenmesi şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu, ADÖ’ nün uygulandığı deney grubu ve öğrencinin aktif deney yaptığı yönlendirilmeyen araştırmaya dayalı deney 2 grubu oluşturularak yürütülen araştırmada; yalnızca deney 2 grubunun bilimsel süreç becerilerinde gelişme görülmüş, öğrencilerin başarı durumlarına bakıldığında üç grupta da anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Diğer bir araştırma ise Akpullukçu (2011), ADÖ ortamının fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin hatırd tutma, tutum ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Yarı deneysel desenin kullanıldığı bu araştırmada katılımcılar 7. sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; deney grubunda araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla düzenlenmiş etkinliklerle öğrenim gören öğrencilerin, akademik başarı ve derse karşı tutumlarında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuş, ancak hatırd tutmalarında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Diğer araştırma ise Fansa (2012), ADÖ' nün öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, fen bilgisine yönelik tutumları, akademik başarıları üzerine etkililiğini araştırmıştır. Çalışma 2011-2012 eğitim öğretim yılında 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel desen kullanılan araştırmada gruplar yansız olarak seçilmiştir. Araştırmada nicel bulgular nitel bulgularla desteklenmiştir. Araştırma sonucunda ADÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile öğretmen merkezli yöntemlerin uygulandığı kontrol grupları arasında, akademik başarıları ve derse karşı tutumlarında anlamlı düzeyde farklılık görülmüştür. Ancak deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık göstermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Dilbaz, Yelken ve Özgelen (2013), ADÖ' nün fen dersine karşı tutum ve araştırma becerilerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma, 2012-2013 eğitim öğretim yılında 7. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Yarı deneysel olarak yapılan çalışma sonucunda ADÖ' nün öğrencilerin araştırma becerileri ve derse yönelik tutumlarında anlamlı düzeyde farklılık yarattığı görülmüştür.

İnal (2013), "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesinin ADÖ yaklaşımıyla işlenmesinin, öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri, fen bilgisi dersine karşı tutumlarına ve iletişim becerilerine etkisi üzerine yapılmıştır. Araştırma 2008-2009 eğitim öğretim yılında 5. sınıf öğrencileri ile yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda ADÖ yaklaşımıyla düzenlenen etkinliklerle ders işlenen deney grubuyla yapılandırmacılık esas alınarak ders işlenen kontrol grubunun her kişinin de akademik başarılarının arttığı görülmüştür. Ayrıca iletişim ve bilimsel süreç becerilerinde deney grubunda anlamlı bir artış görülmüş fakat kontrol grubunda görülememişken, öğrencilerin derse karşı tutumlarında her iki grupta da anlamlı bir fark oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Çakar (2013), yaptığı çalışma ADÖ' nün öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisini incelemek amacıyla 2010-2011 eğitim öğretim yılında yürütülmüştür. Çalışmada 7.sınıf öğrencileri katılımcı olarak seçilmiştir. "Maddenin yapısı ve özellikleri" ünitesinin ADÖ yaklaşımıyla işlenmesiyle yürütülen çalışma sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin erişileri, kavram öğrenmeleri ve derse karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Ancak öğrencilerin deney ve kontrol gruplarının üstbiliş farkındalıklarında farklılık görülmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Altan (2015), öğrencilerin fen başarılarıyla bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde ADÖ yaklaşımının etkisini incelemek için “vücudumuzun bilmecesini çözelim” ünitesinin ADÖ yaklaşımıyla işlenmiştir. Çalışma, 2013-2014 eğitim öğretim yılında 4. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Deneysel araştırma modelinin kullanıldığı çalışmada deney grubuna ADÖ yaklaşımı 5E modeli ile uygulanmış, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim modelleri uygulanmıştır. Sonuç olarak; ADÖ’ye göre öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile kontrol grubunda geleneksel öğrenim gören öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, fen dersine karşı tutumları ve akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı farklılık görülmüştür.

Demirkıran (2016), ADÖ ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması, öğrencilerin fen bilimlerine karşı görüşlerindeki ve öğrenme ortamındaki farklılıkların belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmadaki uygulamalar 5E modeline göre düzenlenmiştir. Deneysel yöntemle gerçekleştirilen araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılında 4. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Araştırma, ” Maddeyi tanıyalım” ünitesinin 5E modeline göre düzenlenmiş deneylerle yürütülmüştür. Bulgulardan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin deney uygulamalarından sonra bilimsel süreç becerilerinin gelişim gösterdiği, deney uygulamalarından zevk aldıkları ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri sonucuna varılmıştır.

Keçeci ve Zengin (2016), ADÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel tutumlarına ve fen ve teknolojiye karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma, yarı deneysel desen kullanılarak 6. sınıf öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin, bilimsel tutumlarının ve fen ve teknolojiye karşı tutumlarının ADÖ yaklaşımıyla işlenen derslere bağlı olarak anlamlı bir değişiklik gösterdiği görülmüştür.

ADÖ ile ilgili yapılan bir başka araştırma Sarıoğlan ve Bayırlı (2017) tarafından yürütülmüştür. Bu çalışmada ADÖ’ nün öğrencilerin başarısına etkisi incelenmiştir. “Ayın evreleri” konusunda 6. Sınıf öğrencileriyle yapılan araştırma sonucunda araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel cevap vermelerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Yabancı alanyazın incelendiğinde ADÖ yaklaşımıyla ilgili çalışmalardan biri olan Keller (2001), öğretmenlerin ADÖ ortamlarını etkili olacak şekilde oluşturabileceklerini, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kavramadaki

başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırma 7.ve 8. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Çalışma bulgularından ADÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimde etkili olduğu ve ADÖ yaklaşımıyla ders işlenişinden öğrencilerim keyif aldıkları sonucuna varılmıştır.

Gibson ve Chase (2002), ADÖ yaklaşımının ortaokul öğrencileri üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada; öğrencilerin fene karşı tutumlarının daha pozitif ve fen ile ilgili kariyer planlamalarına daha sıcak bakmalarında ADÖ'nün etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bir diğer araştırma Wu ve Hsieh (2006), ADÖ yaklaşımının öğrencilerin araştırma becerilerinden özellikle akıl yürütme, neden sonuç ilişkisi kurma, akıl yürütme ve sonuçları değerlendirme becerilerinin gelişmeleri için yapılan etkinlikleri 6. sınıf öğrencilerinde uygulamışlardır. Sonuç olarak; ADÖ yaklaşımına göre düzenlenen etkinliklerin öğrencilerin araştırma becerilerinin anlamlı düzeyde gelişim gösterdiği ve bu becerilerin içerisinde en az gelişim gösterinin sonuçların değerlendirilmesi becerisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Lin, Hong, & Cheng (2009), ADÖ yaklaşımının sınıf içi öğrenme ortamına etkisini inceledikleri araştırmayı 5. Sınıf öğrencileriyle yürütmüşlerdir. Yarı deneysel olarak yapılan bu araştırmada deney grubunda ADÖ yaklaşımıyla ders işlenirken, kontrol grubunda öğretmen merkezli ders işlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda araştırmaya dayalı etkinliklerin öğrencilerin derse katılma, derse karşı daha ilgili olma, öğrencilerin birbirleriyle dayanışma ve işbirliği içinde olma konularında sınıf ortamına olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin en başarılı oldukları becerileri deneyleri yaparken soru sorma olmuştur.

Gormally, Brickman, Haller, & Armstrong (2009), lisans öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada sorgulamaya dayalı sınıf ortamlarının kişilerin fen okuryazarlığına, araştırma becerilerine ve becerileri günlük hayata transfer etmelerinde etkisini incelemiştir. ADÖ' nün fen okuryazarlığını arttırdığını ve araştırma becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak katılımcıların ADÖ' ye karşı direnç gösterdikleri ve ADÖ ile düzenlenmiş ortamlardan mutlu olmadıkları sonucuna varmışlardır. Bunun nedenin ise geleneksel öğrenme ortamlarında sonuca daha kolay ulaşabilmeleri ve ADÖ' nün kişiler tarafından fazladan yük olarak görülmesi olduğunu ifade etmişlerdir.

Witt ve Ulmer (2010) , ADÖ yaklaşımıyla geleneksel öğrenme yaklaşımlarını karşılaştırmak ve hangisinin öğrencilerin akademik başarılarında daha etkili olduğunu incelemek için yaptıkları araştırmayı ortaokul öğrencileriyle yürütmüşlerdir. Alan araştırması olarak yapılan araştırmada dersler önce geleneksel öğretim yöntemleriyle öğretmen merkezli olarak işlenmiş sonra ise ADÖ yaklaşımıyla işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda; ADÖ yaklaşımının geleneksel öğrenme yöntemlerine göre öğrencilerin akademik başarılarının gelişimde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Abdi (2014), ADÖ' nün öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelediği araştırmada, ADÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grupları karşılaştırılmıştır. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre; ADÖ yönteminin geleneksel öğrenme yöntemlerine göre, öğrencilerin akademik başarılarının gelişiminde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Avsec ve Kocijancic (2014), nicel araştırma metodlarını kullanarak yaptıkları araştırmayı, ADÖ yaklaşımının ortaokul teknoloji dersindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapmışlardır. Araştırma sonucunda ADÖ yaklaşımının teknoloji eğitimde etkili bir yaklaşım olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Suduc, Bizoi ve Gorghiu (2015), fen öğretmenlerinin ADÖ' yü esas alarak geliştirdikleri bir proje içerisinde öğrencilerin fen programları ile ilgili görüşlerinin ve aynı zamanda ADÖ yaklaşımını benimseyen fen bilimi eğitiminin öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgi ve isteklerine etkisini inceleyen araştırma, ilkökul, okul öncesi ve öğretmenlerle birlikte yürütülmüştür. Bulgulardan sonuçla; ADÖ yaklaşımının uygulandığı sınıfların geleneksel öğretim uygulanan sınıflardan daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Ryan ve Laurent (2016) anasınıfında öğrenim göre öğrencilerin ADÖ yaklaşımına göre düzenlenmiş sınıf ortamındaki başarılarını ve bu ortamla ilgili çıktılarını incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada ADÖ' nün geleneksel sınıf ortamlarına göre öğrencilerin derslere karşı kaygılarını azaltarak ilgilerini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca bu araştırmayla öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri gerçek problemleri çözmeyi öğrenerek gerçek hayatla bağlantı kurma becerisinin geliştiği sonucuna ulaşmışlardır.

İlgili alanyazına bakıldığında araştırmaya dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen öğrenmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır. ADÖ 'nün fen öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada da araştırmaya dayalı fen eğitiminin öğrencilerin fen öğrenmelerinde, araştırma becerilerinde ve derse karşı tutumlarında olumlu bir etki yarattığı sonucuna varılmıştır. Bu araştırma, alanyazındaki benzer araştırmalarda olduğu gibi az sayıda öğrenci sečilerek veya sınıf ortamında odak öğrenci sečilerek yürütölmemiştir. Araştırma sınıfta bulunan okuma yazma bilmeyen öğrencilerde dâhil olmak üzere sınıfta öğrenim görmeye devam eden tüm öğrencilerle yürütölmüştür. Bu açıdan benzer araştırmalara göre farklılık göstermektedir. Fen öğretim programlarında benimsenen yaklaşım olan ADÖ' nün öлке şartlarının olumsuzluklarından kalabalık sınıf mevcudu, okulun fiziksel donanımdaki eksiklik, öğrencilerdeki bireysel farklılık çeşitliği iğereren devlet okullarında uygulanabileceğinin kanıtlanması açısından önem taşımaktadır.

## Bölüm 3

### Yöntem

Bu çalışmanın metodolojisi eylem araştırması olarak belirlenmiştir. Bu bölümde araştırma metodolojisi ve yöntem ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

#### Eylem Araştırması

Eylem araştırması eğitim alanında sık kullanılan araştırma yöntemlerindedir. Eylem araştırmalarının yaygınlaşmasında beşeri ve toplumsal etkenleri kapsayan, çözülmesi zor sorunların sonuca ulaştırılmasında etkili bir kaynak olması etkilidir (Akkuş, 2015).

Eylem araştırmasının kurucusu olduğu düşünülen Kurt Lewin Zadek 1946 yılında ilk defa “Eylem Araştırması” kavramını kullanan kişidir (Ahmed, 2009). Lewin, eylem araştırmasını açıklayarak uygulayıcılara rehberlik etmiştir (Baumfield, Hall & Wall, 2013). Bu araştırmaları eğitim alanına uygulayan ilk bilim insanı Stephen Corey'dir. Corey'e göre bu araştırmaların uygulanması eğitimde değişimi başlatacak bir yöntemdir. Bu bağlamda, eylem araştırmaları, eğitim uygulayıcılarının bilimsel araştırma yöntemlerinden faydalanarak yapmış oldukları uygulamaları dikkatli bir şekilde gözden geçirme sürecidir (Ferrance, 2000).

Kemmis ve McTaggart' a göre (1988) eylem araştırması; kişilerin toplumsal alandaki uygulamaları ve bu uygulamalarla ilişkili durumları kapsamakta; aynı zamanda eğitimsel alanda verimliliği arttırmak için yapılan bir inceleme biçimidir. Eylem araştırması, kişilerin kendi sorunlarını tespit etmeyi, bu sorunları ortadan kaldırmayı hedefleyen ve işbirliği içinde yapılan bir araştırma türüdür. Eylem araştırması, sorunların tüm değişenlerini planlı olarak araştırıp, çözümünde nasıl bir yol izlenmesi gerektiğini irdeleyerek değerlendirir (Greenwood & Levin, 2006).

Beyhan (2013), “Eylem araştırması; öğretmen, yönetici vb. uygulayıcıların kendi durumlarını veya yaşadıkları sorunları tanımlama, değiştirme ve geliştirme amacıyla bilimsel araştırma süreçleri kapsamında diğer uygulayıcılarla iş birliğinde bulunarak yaptıkları araştırmalardır.” şeklinde tanımlamıştır (s.68). Watts' a göre (1985) eylem araştırması, eğitim öğretim uygulayıcılarının araştırma yöntemlerinden faydalanarak yapmış oldukları etkinlikleri düzenli ve ayrıntılı olarak



irdeleme sürecidir. Watts bu araştırmaları aşağıdaki sayıltıları esas alarak açıklamıştır.

Öğretmenler ve eğitim yöneticileri;

- Buldukları sorunları tanımlar ve çalışırlar.
- alışmalarını değerlendirdiklerinde ve alternatif yolları denediklerinde başarı oranları artar.
- Birbirlerinin çalışmalarına yardımcı olurlar.
- Mesleki yönden gelişim göstermeleri işbirliği içinde paydaşlarıyla çalışmalarıyla olur (akt: Ferrance, 2000, s. 7).

Eylem araştırması, eğitim öğretim ortamı çalışanlarının, problemlerin açığa çıkarılması veya açığa çıkarılmış bir problemi saptama ve problemi cevaplamak için veri toplama ve verileri değerlendirmeyi kapsayan bir araştırma sürecidir (Yıldırım ve şimşek, 2013).

Eylem araştırması, eğitim öğretim alanlarında, öğretimin kalitesini belirlemeyi ve arttırmayı amaçlayan, işbirliği içerisinde yapılabilen ve programlanmış bir süreçtir (Yıldırım ve şimşek, 2013). Eylem araştırmasına eğitim bilimleri açısından bakıldığında; sınıf içi ve dışındaki uygulamaları içeren, öğrencilerin edinmesi beklenen hedefleri kazanması ve bilişsel, duyusal ve psikomotor becerilerin arttırılmasına destek olan, bir süreci temel alan yaklaşım olduğu görölmektedir (Akkuş, 2015 ).

Eylem araştırması, farklı nedenlerle yapılabilir. Eylem araştırması tüm alanlarda görölebilen problemlere cevap arayabilen bir araştırma çeşididir. Araştırmacıların problemlerini çözmek amacıyla oluşturdukları uygulamalarını irdelemelerine dayalı bir araştırmadır (Köklü, 2001).

Eylem araştırmasının özellikleri Johnson'a göre (2014) şu şekilde sıralanabilir:

- Verilerin elde edilmesi, yorumlanması ve değerlendirilmesi bakımından sistematik bir araştırma türüdür.
- Eylem araştırmasını yürüten kişi objektif olmalıdır ve cevabını bilmediği bir problem üzerinde çalışmalıdır.
- Eylem araştırmasında verilerin elde edilme sürecinden önce eylemin nasıl yürütüleceği planlanmalıdır. Bu plan araştırma yürütölürken değiştirilebilir.

- Eylem araştırmaları, araştırılan probleme, problemin ortamına ve elde edilen bulgulara göre zaman bakımından farklılık gösterebilir.
- Eylem araştırması sürecinde yapılan gözlemler zaman bakımından farklılık gösterebilir.
- Eylem araştırmaları basitten karmařıĝa doĝru daha detaylı bir hal alabilir. Bu durumda araştırmacı önce basitten başlamalıdır.
- Eylem araştırmalarının sonuçları farklı araştırma yöntemlerini esas alarak yapılan diĝer araştırmalarla ilişkilendirilerek sunulabilir.
- Eylem araştırmaları nitel araştırma yöntemleri içinde yer alır. Bu araştırmaların amacı ispat yapmak deĝil, zmsemdir.
- Eylem araştırmalarında nicel yöntemlerde kullanılabilir fakat sonuçları genellerken dikkat edilmelidir (Johnson, 2014, s. 22-24).

Eylem araştırmasının nasıl yapılması gerektiĝine ilişkin alanyazında çeşitli modeller ileri süren çalışmalara rastlanmaktadır. Eylem araştırmasının aşamaları bu çalışmalarda şöyle ifade edilmiştir:

**Problemin ve odaĝın tespit edilmesi.** Bu aşama eylem araştırmasında araştırılacak konunun belirlendiĝi aşamadır.

**Verilerin toplanması.** İkinci aşama olan bu aşamada araştırmanın hangi yöntemle, ne kadar sürede, hangi aralıklarla veri toplanacağına ve bu verilerin kaynaklarının neler olacağına karar verilen planlama aşamasıdır.

**Verilerin yorumlanması.** Bu aşamaya kadar elde edilen verilerin birleştirilerek yapılan çıkarımın yorumlanması ve özetlenerek bir sonraki aşama için neler yapılacağına dair kararın verildiĝi aşamadır.

**Eylem planının oluşturulması.** Araştırmacının verileri yorumlaması ve deneyimleri sonucunda bir sonraki basamakta neler yapacağını planladığı basamaktır. Bu basamaĝın amacı; plana uygun olarak yapılması gereken farklılıkları tespit edip deĝiřtirmektedir (Mills, 2003).

**Eylem planının deĝerlendirilmesi.** Bu basamakta yapılan uygulamanın yarattığı etkiler ve bu etkilerin olumlu ve olumsuz yanlarının belirlenerek deĝerlendirildiĝi basamaktır (Mills, 2003, akt. Tezcan, Ada ve Baysal, 2016).

Mills (2003), bir eylem araştırmasının yürütülmesinde izlenen süreçleri dört başlık altında toplamıştır. Eylem araştırmalarının diyalektik döngüsü şeklinde ifade edilen aralarında döngüsel bir ilişki olduğu vurgulanan bu aşamalar; araştırma problemini belirleme, veri toplama, verileri analiz etme ve yorumlama ve bir eylem planı gerçekleştirme biçiminde sıralanmaktadır.

Eylem araştırmaları eğitim alanında kullanılması önemlidir. Çünkü bu araştırmalar eğitim öğretim alanında çalışan bireylerin mesleki açıdan kendini değerlendirmesi ve yeterliliklerini arttırmasında önem taşır. Bu açıdan eylem araştırmaları eğitim etkinliklerinin yanlış yönlerinin düzenlenmesinde önem arz etmektedir. Aynı zamanda eğitim uygulamalarının düzeyinin belirlenmesi ve geliştirilmesi amacıyla uygulanan çalışmalardır (Köklü, 2001). Yani eğitim ortamlarındaki sorunları tespit etmekle yükümlü kişilerin, eylem araştırmacısı olarak üzerlerine düşen görevleri benimseyerek sorunlara çözüm bulmaları gerekmektedir. Bu nedenle eylem araştırmalarının okul, sınıf vb. ortamlarda önemi büyüktür.

Eylem araştırmaları başta öğretmenler olmak üzere birçok eğitim çalışanının mesleğinde kendini tanıma ve geliştirme açısından oldukça önemlidir. Öğretmenlerin beceri ve yeterliklerinin artması sonucu bireye yansır ve birey üzerinden toplumu etkiler. Sonuç olarak eylem araştırması eğitim birleşenlerinin ve toplumun gelişimine katkı sağlar (Beyhan, 2013).

Bu araştırmanın metodolojisi eylem araştırmasına dayanmaktadır. Eylem araştırmaları çoğunlukla nitel olmakla beraber nicel veriler de toplanmasını içerir. Bu araştırmada hem nitel, hem de nicel veriler toplanmıştır. Araştırma sürecinde toplanan nitel ve nicel veriler ile araştırma sorularına cevap aranmıştır. Araştırma metodolojisine bağlı olarak araştırmacı araştırma yapılan ortamın doğal bir üyesi konumunda olmuştur.

### **Araştırmanın Evreni ve Örneklemi**

Bu araştırmada katılımcılar seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme yöntemi; ekonomik açıdan ve süre bakımından bulunan sınırlılıklar sebebiyle erişilmesi kolay olan uygulama yapılabilir birimlerden seçilir (Büyükoztürk vd., 2014). Eylem araştırmalarının doğası gereği uygun örnekleme bu tür araştırmalarda sıklıkla kullanılır. Bu araştırmada katılımcılar; çoğunlukla doğu illerinden göç eden ailelerin

yaşadığı çevrede bulunan bir okulda öğrenim gören sosyo-ekonomik düzeyi düşük öğrencilerden oluşmaktadır.

Araştırmaya uygulamanın yapıldığı okulda 4. sınıfta öğrenim görmekte olan 43 öğrenci katılmıştır. Katılımda gönüllülük esası temel alınmıştır. Katılımcılar ve aileleri araştırmanın, konusu, amacı, önemi ve içeriği bakımından bilgilendirilmiştir. Gönüllü olan öğrencilerin ailelerinden araştırmaya katılabileceklerine dair izin alınmıştır. Araştırma öncesinde Hacettepe Üniversitesi Etik Komisyonundan araştırmanın etik açıdan uygun bulunduğu dair onay alınmıştır. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı'nın ilgili birimlerinden araştırmanın yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Araştırmaya katılan sınıfın yapısında bir %75 öğrenme güçlüğü tanılı, iki okuma-yazma bilmeyen, bir Suriyeli mülteci öğrenci bulunmaktadır. ADÖ etkinlikleri sınıfın tamamının katılımıyla yapılmıştır.

### **Veri Toplama Süreci**

Veri toplama süreci araştırmanın uygulandığı sınıfın, sınıf öğretmeni olarak görev yapmakta olan araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırma 2017-2018 eğitim- öğretim yılının ilk yarısında uygulanmıştır. Etkinlikler sorumlu araştırmacı ve yardımcı araştırmacı tarafından hazırlanan çalışma planına uygun olacak şekilde haftada iki ders saati olarak uygulanmıştır.

Çalışmada öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini tespit etmek amacıyla kullanılan "Araştırma Becerileri Testi" ön test – son test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulaması ilk etkinlik yapılmadan önce, son test uygulaması ise tüm etkinlikler yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Uygulanan etkinliklerin adı ve hangi kazanımlarla ilişkili oldukları Tablo 1'de verilmiştir.

Uygulamalara başlanmadan önce araştırmaya dayalı etkinlikler hakkında öğrencilere bilgi verilerek, etkinliklerin nasıl yapılacağı ile ilgili açıklamalar yapılmıştır. İlk iki etkinlikte sınıfça uygulama yapılmış, diğer etkinliklerde sınıf gruplara ayrılmıştır. Grupların heterojen olmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilere etkinlik çalışma raporları dağıtılmış, raporların doldurulmasında dikkat edilmesi gerekenler öğrencilerle paylaşılmıştır. Etkinlik rapor kâğıtlarının araştırmacıya teslim edilmesi gerektiği öğrencilere bildirilmiştir. Etkinlikler yürütülürken izlenen adımlar ders planı şeklinde Ek A' da verilmiştir.

Tablo 1

*Araştırmada Uygulanan Etkinlikleri ve İlgili Oldukları Kazanımlar*

<b>Kazanım</b>	<b>Araştırma etkinliği</b>
<b>4.1.4.2. Egzersiz sonucunda nabızla ilgili elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar.</b> Egzersiz ile ilgili yapılacak olan etkinliklerde sağlık sorunu (Örnek: solunum yetmezliği, astım, kalp yetmezliği vb.) olan öğrenciler dikkate alınır.	Egzersiz – nabız etkinliği
<b>4.2.1.1. Kuvvetin, cisimlerin hareket ve şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar ve sonucu tartışır.</b>	Lastik etkinliği Kuvvet yol etkinliği
<b>4.2.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder.</b> Mıknatısın uyguladığı kuvvetin, temas gerektirmediği vurgulanır	Mıknatıs sayısı – ataç etkinliği
<b>4.3.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deney yapar ve sonuçları yorumlar.</b> Hâl değişimlerinden sadece erime ve donmaya değinilir	Mum erime etkinliği
<b>4.3.3.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.</b> Gazların kütle ve hacimlerine girilmez.	Küçük taneli maddelerin hacminin ölçülmesi
<b>4.4.3.2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar.</b>	Yıldız etkinliği
<b>4.4.5.2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.</b>	Ses kirliliği etkinliği

Etkinliklerin uygulanması esnasında çoğunlukla sınıfın öğrenim görmeye devam ettiği derslik ve okul bahçesi kullanılmıştır. Etkinlik esnasında elde edilen gözlem bulguları araştırmacı tarafından gözlem defterine aynı gün içinde genişletilerek not edilmiştir. Araştırma sürecinde öğrencilerin araştırma

becerilerindeki gelişimini ölçmeyi amaçlayan rubrikler gözlemlerden yararlanarak etkinlikler esnasında doldurulmuştur.

Etkinlikler yapıldıktan sonra öğrencilerle bir görüşme yapılmıştır. Görüşmeden önce öğrenciler düşüncelerini açıkça ifade edebilmeleri için verdikleri cevaplardan dolayı herhangi bir değerlendirmeye (ders notu gibi) maruz kalmayacakları söylenerek cesaretlendirilmiştir.

### Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerini toplama sürecinde nicel ve nitel veriler birlikte kullanılmıştır. Araştırmada nicel verileri toplamak için;

1. Araştırma becerileri testi
2. Araştırma becerileri ölçeği (rubriği) kullanılmıştır.

Nitel verileri toplamak için;

3. Araştırmacı gözlem notları (araştırmacı günlüğü)
4. Görüşme formları kullanılmıştır.

Nicel veriler Araştırma Becerileri Testi (ABT) ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Bilimsel süreç becerilerinden araştırma sorusu sorma, tahminde bulunma, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney yapma, verileri kaydetme ve verileri yorumlama becerilerini içeren 16 sorudan oluşmaktadır. Testte bulunan her bir soru 4 seçenekli olacak şekilde çoktan seçmeli olarak hazırlanmıştır. Testin cevaplanmasında ön test ve son test için öğrencilere 40 dakika süre tanınmıştır. Testteki soruların ölçmeyi hedeflediği becerilerin dağılımı şöyledir:

Testteki soruların ölçmeyi hedeflediği becerilerin dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

#### *ABT Sorularının Ölçmeyi Hedeflediği Beceriler*

BECERİLER	Araştırma sorusu sorma	Tahminde Bulunma	Değişkenleri Belirleme	Deney Tasarlama	Verileri kaydetme	Verileri yorumlama
Soru numarası	1,2,3, 4	8,9	5,7	3,10	14,15,16	6,11, 12

**Geçerlik Güvenirlik.** ABT, Yalaki ve ark. (2014) tarafından 5. Sınıflar için 20 maddelik bir ölçe olarak geliştirilmiş ve geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Yalaki ve ark. ölçeğin KR20 güvenirlik katsayısını 0,770 olarak rapor etmişlerdir. ABT ölçeği bu araştırmada 4. Sınıflara uygulanacağı için soru sayısı 20'den 16'ya düşürülmüş ve dili basitleştirilerek adapte edilmiştir. Adapte edilen ABT ölçeğinin son test verilerine göre güvenirlik katsayısı 0,803 bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından biri araştırma becerileri rubriği'dir. Rubrik; bir performansın değerlendirileceği ölçütleri içeren puanlama çizelgesidir. Yani öğrencilerin edinmesi beklenen becerilerin ne düzeyde kazanıldığıнын belirlenmesi amacıyla hazırlanan cetvellerdir (Korkmaz, 2009). Holistik ve analitik olmak üzere iki ayrı şekilde hazırlanabilen rubriklerden bu araştırmada analitik rubrik kullanılmıştır. Haladya'ya göre (1997), bu rubrikler gözlemlenecek yeteneğin detaylı şekilde puanlanacağı durumlarda kullanılır (Akt. Parlak ve Doğan, 2014).

Bu araştırmada kullanılan rubrik araştırma sorusu sorma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, araştırmayı planlama, araştırmayı yapma, veri değerlendirme ve yorumlama, bir araştırmayı değerlendirme, kayıt altına alma ve tartışma, gözlem yapma ve sınıflandırma becerilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Ölçeklerde öğrencilerin gelişimleri geliştirilebilir, orta ve iyi olarak sınıflandırılmıştır. Kullanılan ölçekler ve nasıl değerlendirme yapıldığı tablo 3'te verilmiştir.

Bu araştırmada kullanılan rubrik Avrupa Birliği destekli SAILS projesi kapsamında proje ekibi tarafından yayınlanan "Sails Sorgulama ve Değerlendirme Üniteleri" başlıklı kitapta bulunan rubriklerden faydalanılarak adapte edilmiştir. Geçerliği uzman görüşü alınarak sağlanmıştır. Güvenirliğin belirlenmesi için aynı sınıfta farklı gözlemciler tarafından rubrik kullanılarak 3. ve 4. etkinlikler değerlendirilmiş ve iki puanlayıcı arasındaki uyum irdelenmiştir. Sonuçta iki gözlemcinin puanları arasındaki korelasyon katsayıları 3. etkinlik için  $r = 0,962$ ,  $p = 0,000$  ve 4. etkinlik için  $r = 0,947$ ,  $p = 0,000$  olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar farklı gözlemcilerin gözlem puanlarının yüksek derecede tutarlı olduğunu göstermektedir. Bu veriler kullanılan rubrik ile yapılan değerlendirmelerin güvenirliğine yönelik elde edilen bir kanıt olarak değerlendirilebilir.

Tablo 3

*Rubrik Değerlendirme Ölçeği*

Araştırma Becerisi	Geliştirilebilir	Orta	İyi
Soru sorma	Öğrenci; Birkaç soru sorar, fakat araştırılabilir ve araştırılmaz soruları ayırt etmez.	Öğrenci; Yardımla soruları gözden geçirip araştırılabilir hale getirir.	Öğrenci; Kendi ve başkalarının sorularını sistematik olarak araştırılabilir hale getirir.
Değişkenleri belirleme	Soruya göre değişkenlerin bir kısmını belirler fakat bağımlı, bağımsız ayırımını yapamaz.	Soruya göre tüm muhtemel değişkenleri belirler fakat bağımlı ve bağımsız değişkenlerin hepsini ayırt edemez.	Soruya göre tüm muhtemel değişkenleri belirler ve bağımlı ve bağımsız değişkenlerin hepsini ayırt eder.
Hipotez kurma	Bir araştırmada ne olacağı ile ilgili tahminde bulunur fakat gerekçesini açıklamaz.	Bir araştırmada ne olacağı ile ilgili tahminde bulunur ve gerekçesini açıklar. Açıklama kendisini ve diğerlerinin tecrübelerine dayanır.	Hipotez kurar yani bilimsel açıdan iyi temellendirilmiş bir tahminde bulunur.
Araştırma planlama	Bir araştırmanın nasıl yapılacağı konusunda detaya girmeden bir öneride bulunur.	Bir araştırmanın nasıl yapılacağı konusunda bir öneride bulunur fakat araştırma tasarımı bazı yönleriyle eksiktir. Biraz değişiklikle araştırma tasarımı sistematik bir araştırma için kullanılabilir.	Bir araştırmayı planlar ve araştırma tasarımı şunları içerir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hangi değişkenler sabit tutulacak, hangileri değiştirilecek.</li> <li>• Araştırma sırasıyla hangi adımlarla yapılacak. Hangi araç-gereç kullanılacak.</li> </ul>



## Araştırmayı yapma

Araştırmayı başından sonuna yürütür, fakat sürekli arkadaşlarından ve öğretmenden desteğe ve detaylı yönergeye ihtiyaç duyar. Araç gereçleri kullanır, fakat her zaman güvenli bir şekilde kullanmaz.

Araştırmayı başından sonuna yürütür, fakat bazen arkadaşlarından ve öğretmenden desteğe ve detaylı yönergeye ihtiyaç duyar. Araç gereçleri güvenli bir şekilde kullanır. Araştırma ile ilgili verileri resimlerle veya yazarak kayıt eder, fakat tuttuğu kayıtlar eksik veya yanlış olabilir.

Araştırmayı başından sonuna ya tek başına ya da bir grubun aktif üyesi olarak yürütür. Araç gereçleri güvenli ve uygun bir şekilde kullanır. Araştırma ile ilgili verileri resimlerle veya yazarak doğru bir şekilde kayıt eder.

## Verileri değerlendirme ve yorumlama

Sonuç çıkarabilir, fakat araştırma verilerinin sadece bir kısmını kullanır. Araştırma sonuçlarını hipotez ile karşılaştırır.

Araştırma verilerine göre sonuç çıkarır. Araştırma sonuçlarını hipotez ile karşılaştırır.

Araştırma verilerine göre sonuç çıkarır. Sonuçları bilimsel kavramlarla (veya bilimsel model ve teorilerle) ilişkilendirir. Araştırma sonuçlarını hipotez ile karşılaştırır. Araştırma sonuçlarının farklı yorumları ile ilgili fikirler öne sürer.

## Bir araştırmayı değerlendirme

Kendi sonuçlarını başkalarının sonuçları ve yorumları ile karşılaştırır. Sonuçların ne kadar akla yatkın olduğu ile ilgili fikir yürütür. Araştırmayı nasıl geliştireceği konusunda önerilerde bulunur.

Kendi sonuçlarını başkalarının sonuçları ve yorumları ile karşılaştırır. Muhtemel hata kaynaklarını belirler ve sonuçların ne kadar akla yatkın olduğu ile ilgili fikir yürütür. Araştırmayı nasıl geliştireceği konusunda önerilerde bulunur.

Kendi sonuçlarını başkalarının sonuçları ve yorumları ile karşılaştırır. Muhtemel hata kaynaklarını belirler ve sonuçların ne kadar akla yatkın olduğu ile ilgili muhtemel hata kaynakları ile ilişki kurarak fikir yürütür. Araştırmayı nasıl geliştireceği konusunda araştırma planını ve gerçekte

		Kendi ve başkalarının önerileri ile araştırmayı yeniden düzenler.	yapılanları karşılaştırarak önerilerde bulunur. Kendi ve başkalarının önerileri ile araştırmayı yeniden düzenler. Sonuçlarla ilgili yorumların ne kadar akla yatkın olduğu konusunda fikir yürütür.
Kayıt altına alma ve tartışma	Araştırmayı günlük dili kullanarak resim ve çizimlerle kayıt altına alır. Araştırmanın nasıl yapıldığı ile ilgili tartışmalarda kayıtları kullanır. Araştırmayı günlük dili kullanarak tartışır.	Araştırmayı günlük dili kullanarak resim ve çizimlerle ve aynı zamanda grafik ve tablolarla kayıt altına alır. Araştırmanın nasıl yapıldığı ve sonuçların nasıl elde edildiği ile ilgili tartışmalarda kayıtları kullanır. Araştırmayı ve sonuçlarını günlük dili kullanarak tartışır, fakat bunun yanı sıra günlük dili bilimsel terim ve kavramlarla birleştirir.	Araştırmayı günlük dili kullanarak resim ve çizimlerle ve aynı zamanda grafik, tablolar ve uygun bilimsel sembolleri kullanarak kayıt altına alır. Araştırmanın tüm aşamalarının nasıl yapıldığı, sonuçların nasıl çıkarıldığı ve araştırmanın nasıl geliştirilebileceği ile ilgili tartışmalarda kayıtları kullanır. Araştırmayı ve sonuçlarını bilimsel terminolojiyi kullanarak tartışır.
Gözlem yapma	İncelenen nesnelere kolayca görülebilecek özellikleri belirler.	İncelenen nesnelere kolayca görülebilecek özellikleri ve çok aşına olmayan özellikleri belirler. Bir objeyi tarif ederken farklı özellikleri kullanır.	Organizmaları, objeleri ve maddeleri bilimsel ilkelere göre sınıflandırır (örneğin, biyolojik taksonomiler).

Bu çalışmada araştırmacı tarafından veri toplamak amacıyla kullanılan araçlardan bir diğeri ise gözlem notları olmuştur. Nitel araştırmalarda en çok kullanılan yöntemlerden biri olan gözlem; performansı detaylı olarak tanımlayabilmek için kullanılmaktadır. Gözlemler yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olarak birbirinden ayrılmaktadır. Bunlardan yapılandırılmamış gözlemler veri toplama aşamasında gözlemciye esneklik sağlayan ve performansın sergilendiği ortamlarda yapılan katılımcı gözlem yöntemiyle gerçekleştirilen gözlemlerdir (Yıldırım ve şimşek, 2013). Bu tür gözlemlerde genellikle günlük tutma ve not alma gibi veri toplama araçları kullanılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2014).

Bu araştırmada yapılandırılmamış gözlem; katılımcı gözlem yöntemiyle gerekleştirilmif ve veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından etkinlikler esnasında ve sonrasında gözlemlerini aktardığı notlar (günlükler) tutmuştur. Nitel veri toplama aracı olarak kullanılan araştırmacı gözlem notları; genellikle araştırmacı günlüğü olarak adlandırılan; araştırmanın içeriğini ve araştırma sürecinde yaşanılanları anlamada bulgular elde edilmesini sağlayan araçlardır (Ersoy, 2015). Araştırmacı günlükleri araştırmacının duygu, düşünce ve yorumlarını içerir (Yıldırım ve şimşek, 2013, s. 339). Nitel araştırmalarda araştırma günlükleri araştırmacının gözlemledikleri olaylara karşı farkındalıklarının artmasına ve kendi bakış açılarının değerlendirmelerine yardımcı olmaktadır (Yazıcı ve Altun, 2014).

Araştırmada kullanılan nitel veri toplama araçlarından bir diğeri ise görüşme olmuştur. Görüşme; belli bir konu ile ilgili kişinin duygu, düşünce ve tutumlarını öğrenebilmek için en az iki kişiyle yürütölen temel veri toplama araçlarından biridir (Büyüköztürk vd., 2014). Araştırmada öğrencilere açık uçlu sorular sorularak yapılandırılmamış görüşme türü ve görüşme kılavuzu yaklaşımı kullanılmıştır. Görüşme kılavuzu yaklaşımı önceden belirlenmiş sorularla sohbet havasında yapılan görüşmelerdir (Büyüköztürk vd., 2014).

## Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçlarında elde edilen verilerin nasıl analiz edildiği ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

Araştırma gözlem notlarından elde edilen verilerin ve görüşmelerden elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılarak veriler kodlanmıştır. İçerik analizi verileri açıklamak için benzer başlıklar ve alt başlıklar altında birleştirerek düzenlenmesi yani kodlanmasıdır. Bu kodlama önceden belirlenmiş veya çıkarılan verilere göre sonradan elde edilen kavramlardan oluşabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada kodlama; araştırmada elde edilen verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılmıştır.

Araştırma becerileri testi analiz edilirken SPSS paket programı kullanılmıştır. Aynı örneklem grubunda elde edilen ön test -son test uygulaması yapıldığı için eşleştirilmiş t-testi (bağımlı iki örnek t-testi, paired ) kullanılmıştır.

Rubriklerin analizinde frekans analizi yapılmıştır. Daha önce uzmanlar tarafından geliştirilmiş olan rubrikler araştırmaya adapte edilmiştir.

Nitel verilerin geçerlik güvenirliğini sağlamak için gözlem notlarından elde edilen bulgularla, rubrik ve araştırma becerilerinden elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır.

## Bölüm 4

### Bulgular ve Yorumlar

#### Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde araştırma sürecinde nitel veri toplama araçları olarak kullanılan gözlem ve görüşmelerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Araştırmanın nitel verilerinden elde edilen bulguların yorumlanmasında yöntem kısmında verilen şekilde oluşturulan temalar kullanılmıştır. Bu temalar tablo 4'te verilmiştir.

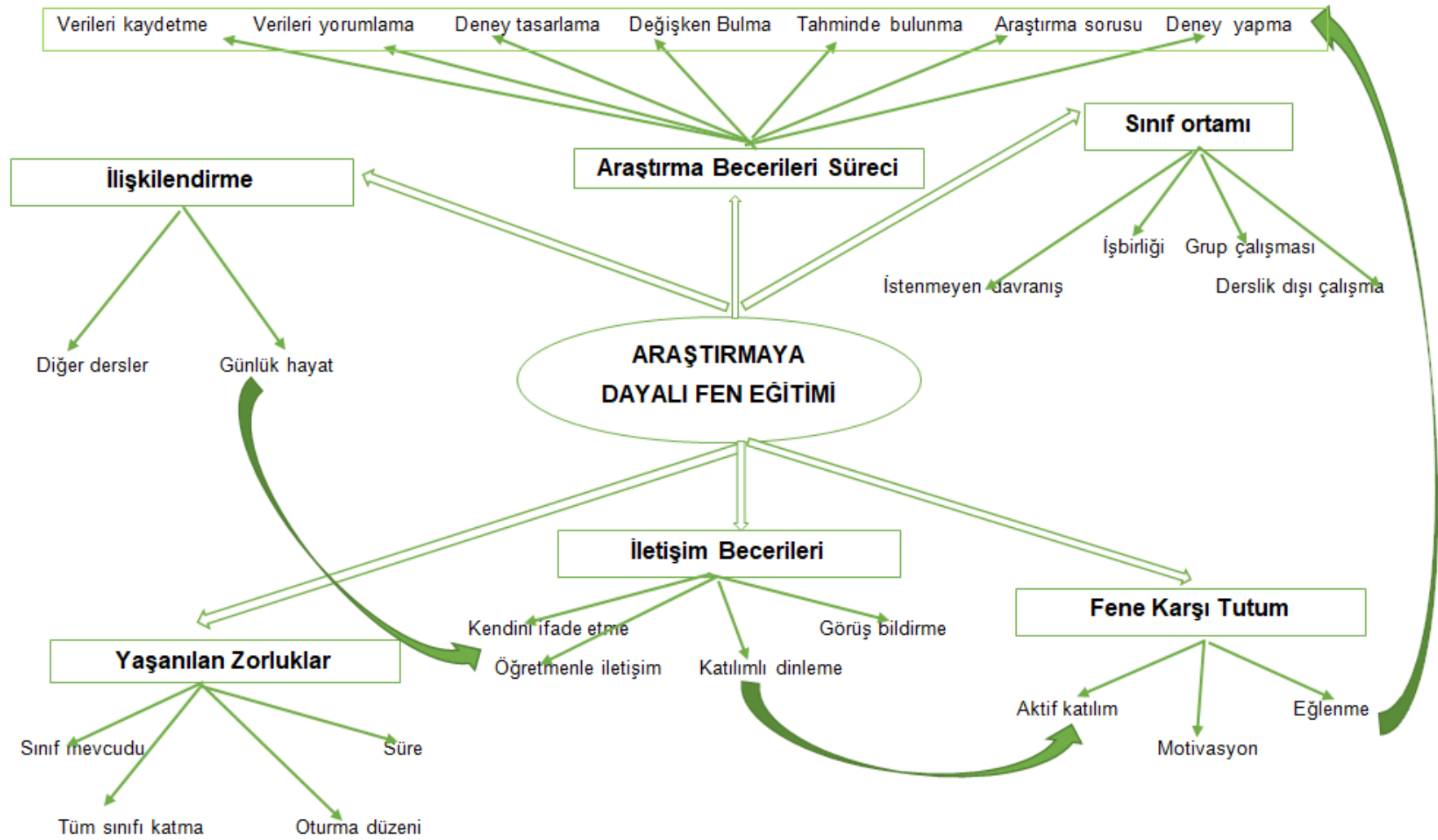
Tablo 4

#### *Nitel Verilerin Kodlanması Sonucu Ortaya Çıkan Temalar*

---

Fenne Karşı Tutum
<ul style="list-style-type: none"><li>• Motivasyon (İsteklilik)</li><li>• Aktif Katılım</li><li>• Eğlenme</li></ul>
Yaşanan Zorluklar
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sınıf mevcudu</li><li>• Süre</li><li>• Tüm sınıfı katma</li><li>• Oturma düzeni</li></ul>
Araştırma becerileri Süreci
<ul style="list-style-type: none"><li>• Araştırma sorusu</li><li>• Tahminde bulunma</li><li>• Değişkenleri belirleme</li><li>• Deney tasarlama</li><li>• Deney yapma</li><li>• Verileri kaydetme</li><li>• Verileri yorumlama</li></ul>
Sınıf ortamı
<ul style="list-style-type: none"><li>• İşbirliği</li><li>• İstenmeyen davranışlar</li><li>• Grupla çalışma</li><li>• Derslik dışı çalışma</li></ul>
İletişim becerileri
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kendini ifade etme</li><li>• Görüş bildirme</li><li>• Öğretmenle iletişim</li><li>• Katılımlı dinleme</li></ul>
İlişkilendirme
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diğer derslerle</li><li>• Günlük yaşamla</li></ul>

---



Şekil 1. Nitel verilerin analizi sonucu oluşan temaların görsel gösterimi.

**Fenne karşı tutumları.** Çalışma sonucunda fen bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenmesinin öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarında değişiklikler olduğu gözlenmiştir. Bu gözlemler öğrencilerin derse karşı istekliliklerinin arttığını göstermektedir. Bu durumu destekleyici bulgular aşağıda verilmiştir.

Araştırma sürecinin ilk etkinliği olan; “4.1.4.2. Egzersiz sonucunda nabızla ilgili elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar. Egzersiz ile ilgili yapılacak olan etkinliklerde sağlık sorunu (Örnek: solunum yetmezliği, astım, kalp yetmezliği vb.) olan öğrenciler dikkate alınır.” Kazanımıyla ilişkilendirilen nabız-egzersiz ilişkisi etkinliği uygulanmadan önce çocuklara dersin farklı bir yaklaşımla, işleneceği hakkında bilgi verilmiştir. Bu bilgilendirme esnasında birlikte etkinlikler yapılacağı bilgisi çocuklarla paylaşılmıştır. Bu paylaşım sonrasında çocukların verdiği tepkiler araştırmacı gözlem notlarına şu şekilde not edilmiştir:

Mustafa: Öğretmenim hani şey biz mi yapacağız, kendimiz mi siz mi?

Araştırmacı: Siz yapacaksınız ben sadece size yol gösterici olacağım.

Mustafa: Biiiz. (Sınıfa dönerek gülererek söyledi.)

Araştırmacı: Siz yapacağınız için çok mu sevindiniz?

Sınıf: Eevet.

İkinci etkinlik olan ve “4.2.1.1. Kuvvetin, cisimlerin hareket ve şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar ve sonucu tartışır.” kazanımıyla ilişkilendirilmiş olan etkinlikte öğrencilerin motivasyonlarında artış ile ilgili olarak araştırmacı gözlem notlarına şunlar yansımıştır:

Berkay: Deney mi?

Araştırmacı(A): Evet.

Sınıf: Oleeeyy

Berkay: Ben yapabilir miyim?

Murat: Öğretmenim ben lütfen.

Davut: Toplanalım da deneye geçelim hemen. (Yanındaki arkadaşına dönerek.) (16/11/2017)

Bu bulguyu destekleyen bir başka gözlem de 3. etkinlik olan; “4.2.2.2. Miknatisin etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. Miknatisin uyguladığı kuvvetin, temas gerektirmediği vurgulanır.” kazanımıyla ilişkili olan miknatis etkinliğinden araştırmacı gözlem notlarında şöyle yer almıştır:

“Bugün fen bilimleri dersine girerken elimde etkinlik için gerekli malzemeler ve araştırma raporu kâğıtlarıyla girdim. Elimdeki malzemeleri gören çocuklardan: “oooo, deneeeeeyyy” sesleri yükseldi.” (30/11/2017)

Beşinci etkinlik olan “4.3.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deney yapar ve sonuçları yorumlar. Hâl değişimlerinden sadece erime ve donmaya değinilir.” kazanımıyla ilişkilendirilmiş olan mum etkinliğinin gözlem notlarında öğrencilerin motivasyonlarının arttığını destekleyen ifadeler araştırmacı gözlemlerine şu şekilde yansımıştır:

“Etkinlik öncesinde sınıfa yine malzemelerle girdim. Girdiğim andan itibaren çocuklar sevinerek çığlık attılar. İçlerinden biri: “Yine deneey!” diye sevinçle arkadaşlarına seslendi. Kendi aralarında heyecanla bir şeyler konuşmaya başladılar.” (28/12/2017)

Yeni bir yöntemle dersin işlenecek olmasının öğrenciler üzerinde yarattığı heyecan ve derse karşı istek çocukların dikkatini çekerek güdülenmelerine olanak sağlamıştır. Etkinlikler yapıldıkça her yeni etkinlikte araştırmaya dayalı öğrenmeyle ders işleneceğini öğrenen sınıftan gelen tepkiler öğrencilerin işlenen bu yöntemle derslere karşı motivasyonlarının arttığı şeklinde yorumlanabilir.

Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının çocukların motivasyonlarını arttırdığını destekleyen bulguların bazıları ise etkinlikler sonunda yapılan görüşmelerde elde edilmiştir. Görüşmelerde %75 öğrenme güçlüğü tanılı bir öğrenci olan Merve; araştırmaya dayalı öğretim yöntemiyle işlenen derslerden önce daha az katılım gösteren ve genellikle ders esnasında başka şeylerle ilgilenen, dikkatini toplamakta zorluk çeken bir öğrencidir. Merve görüşmeler esnasına aşağıdaki cevabı vermiştir:

“Etkinlikleri yaparken çok mutlu oldum. Hep fen dersi olsa da hep yapsak istedim. Fen’i öğrendiğimi hissettim. Fen’i daha çok sevdim.” (01/03/2018). Bu cevap Merve’nin derse karşı ilgisinin arttığının bir göstergesi sayılabilir.



Araştırmada fenne karşı tutumları temasının alt temalarından biri olan öğrencilerin eğlenerek öğrenmeleri temasını destekleyen bazı verilerin gözlemci notlarına yansımaları aşağıdaki gibidir:

“Sınıfta bir uğultu başladı. Çocuklar birbirlerine gülümseyerek bir şeyler söylemeye başladılar.”

Emrah: Deney mi yapacağız? diye gülerek sordu.

Berkay: Çok eğlenceli. (Başını sallayarak onayladı.)

A: Dersleri genellikle benim anlatmamdan çok mu sıkıldınız?

Hatice: Öğretmenim biz sizin anlatmanızı da çok seviyoruz ama bazen böyle biraz yorucu oluyor gibi.

Selim: Evet öğretmenim sizin anlatmanız da çok iyi ama biz yapınca zaman daha iyi geçer. (30/10/2017)

Bu durumdan dördüncü etkinlik: “4.3.3.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır. Gazların kütle ve hacimlerine girilmez.” Kazanımıyla ilişkilendirilen hacim- tanecik etkinliği ile ilgili araştırmacının gözlem notlarında şöyle bahsedilmiştir:

“Bugünkü etkinliği okulun bir spor salonun bulunmaması ve havanın yağmurlu olması sebebiyle sınıfta kalmamız gereken oyun ve fiziki etkinlikler dersi saatinde yaptık. Önce çocuklara bugün oyun ve fiziki etkinlik yerine deney yapmalı mı diye sordum. Çocukların çok sevdiği oyun dersini yapamadıkları için üzüleceklerini düşünmüştüm. Ancak sınıftan; “evet, evet, eveet...” diye sesleri yükseldi.

A: Yani beden istemiyor musunuz?

Aslı: Öğretmenim bu deneyler bizim için daha faydalı.

Ömür: Hem öğretmenim, bedene çıkmasak da olur. Burada yeni şeyler görüyoruz. Bedende eğleniyoruz ama burada eğleniyoruz bir de öğrendiklerimiz oluyor.

Emrah: Aynen aynen. (18.12.2017)

Öğrencilerden alınan bu tepkiler hem eğlendikleri hem öğrendiklerini göstermektedir. Bu durum eğlenerek öğrendikleri bir öğrenme ikliminin oluştuğu şeklinde yorumlanabilir.

Beşinci etkinlikle ile altıncı etkinlik arasında geçen sürede araştırmacı gözlem defterine şu notlar yansımıştır:

“Bugün fen bilimleri dersinin olduğu derse girdiğimde öğrencilerle aramızda aşağıdaki konuşmalar geçti:”

Davut: Öğretmenim bugün deney var mı?

A: Yok canım.

Davut: Öğretmenim ne zamandır yapmadık.

A: Çok uzun zaman olmadı.

Davut: Oldu öğretmenim.

Nevres: Öğretmenim yine yapacak mıyız?

Emrah: Yapmayacak mıyız?(Üzgün bir ses tonuyla).

A: Yapacağız tabi.

Emrah: Ohh, çok şükür. (11/01/2018)

Yukarıdaki diyaloglarda öğrencilerin verdiği tepkilerden dersin işlenişinde kullanılan yöntemin devam etmesini istedikleri ve bundan hareketle, bu şekilde işlenen derslerden keyif aldıkları yorumu yapılabilir.

Yedinci etkinlik “4.4.5.2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.” kazanımı ile ilişkilendirilen etkinlik öncesinde gözlemci notlarında şunlardan bahsedilmiştir:

“Etkinliğe geçmeden önce bir süre kazanımın işleniş tarihi gelmediği için etkinlik yapmadım. Öğrencilerim bu hafta her gün öğretmenim ne zaman deney yapacağız diye yine sordu. Birkaç kez daha sonra yapacağımızı söyledim. Ancak çocuklar ısrarla her fen bilimleri dersinin başında “öğretmenin bugün yapacak mıyız?” diye sormaya devam etti. Haftanın son fen bilimleri dersinde sınıfın tepkisini ölçmek için artık yapmayacağız çocuklar dedim. Sınıftan “yaaa öğretmenimmm, niyee, yapalımmm, lütfeeen.” şeklinde tepkiler yükselmeye başlayınca, etkinliklere devam edeceğimizi söyledim ve bazılarının ohhh seslerini duydum.

Davut: Yarın yapacak mıyız?

A: Yarın fen dersimiz yok ki. İlk fen dersinde yapacağız.

Mehmet: Yarın beden var yine beden yerine yapalım.

Sınıf: Eheet, yapalım. (16/01/2018)

Sınıfın ikinci kez eğlence olarak gördükleri beden eğitimi dersi yerine fen bilimleri dersi yapmak istemesinden ve yukarıdaki gözlemlerden öğrencilerin; eğlenerek öğrenmenin hazzını hissettikleri sonucuna varılabilir. Görüşmelerden elde edilen aşağıdaki veriler de bu durumu desteklemektedir.

Mustafa: Derste mucit gibi hissetmek çok eğlenceli, keyifli. Kendini bilim dünyasında düşünüyorsun çok güzel. (01/03/2018)

Selim: İlk önce biraz heyecanlıyım. Ama sonra anladım sonrada keyif aldım. Aklımda daha iyi kaldı. Ben bunları hissettim.

Nevres: Araştırmanın zor kısmı soruydu bence. Ama olsun ben eğlendim öyle daha güzeldi.

Öğrencilerin yaptıkları etkinlik sayısı arttıkça sürece alıştıkları görülmüştür. Bu durum etkinliklerde izlediğimiz yolu daha iyi anladıkça dersin işlenişinden keyif aldıklarını destekler bir bulgu olarak düşünülebilir.

Verilerden yola çıkılarak elde edilen bir alt tema da; öğrencilerin derse aktif olarak katılımıdır. Bu alt temayı destekleyen bulgulardan bazıları şöyledir:

Mustafa: Öğretmenim bu sefer ben yapabilir miyim?

Emrah: Önce soru olacak sonra yapacağız.

Davut: Bi de tahmin var.

Berkay: Hani konuşacağız ya sonra deney.

Emrah: Haa...(kafasını sallayarak arkadaşını onayladı.)

İsmail: Ben de tahmin söyleyeceğim.

Murat: Ne yapacağımızı bilmiyorsun ki.

İsmail: Öğretmen bir şeyler söylüyor o zaman aklıma geliyor.

Mustafa: Öğretmen sorunca o zaman benim de aklıma bir şeyler geliyor.  
(30/11/2017)

Yukarıdaki cümlelerle öğretmenin sorgulamayı destekleyici yaklaşımla bir rehber olarak öğrencileri cesaretlendirici bir rol edinebildiği sonucuna varılabilir. Böylece öğrencilerin öğretmen rehberliğinde araştırma becerilerinin tüm aşamalarına katılım göstermeye istekli oldukları görülmüştür.

Ayrıca yukarıdaki diyaloglarda öğrencilerin bazılarının araştırmaya dayalı öğrenmeyi gerçekleştirecekleri araştırma becerilerine dikkat etmeye başladıkları görülmüştür. Böylece etkinliklerin sadece eğlenmek için katıldıkları bir uygulamadan çıkarak öğrencilerin araştırma becerilerini yoklayan sorulara cevap verme esnasındaki katılımının da arttığı görülmüştür. Bunun sonucunda araştırmaya dayalı öğrenme esnasında öğrencilerden beklenen fenni eğlenerek öğrenme isteğinin derse katılımı arttırdığı sonucuna varılabilir.

Görüşmelerden elde edilen aşağıdaki verilerin de bu durumu desteklediği görülmektedir:

Mehmet: Öteki dersleri düşündüm. Buradaki gibi yapsak ben onları da yaparım belki. Ötekilerini okumayınca olmuyor ya bu derste ben de yapıyorum, böyle de öğreniliyor. (01/03/2018)

Rodin: Öğretmenim. Tam böyle anlatamıyorum ya bazen o zamanları bazen derslerde konuşamıyorum. Ama burada bazen konuşmadan yapabildim. Çok iyi öğrendim. (01/03/2018)

Mehmet sınıfta okuma yazma bilmeyen öğrencilerden biri ve derslere karşı ilgisi çok düşük hemen sıkılan ve ders sürecinden kopuk bir öğrenci olmasına rağmen ADÖ ile işlenen derslerde kopmadan ders işlenişine katılmıştır. Rodin ise Suriyeli mülteci bir öğrencidir. Türkçesi zayıf olduğu için derslere katılımı kendini ifade edebildiği kadar olan bir öğrencidir. Rodin bu etkinliklerle derse daha çok katılmaya fırsat bulmuştur.

Bu durum ADÖ ile fen dersinin işlenmesinin, bireysel farklılık zenginliğine sahip sınıflarda dâhil olmak üzere çocukların derse katılımını sağlamada teşvik edici olduğunu gösterebilir. Bu bulgular doğrultusunda ADÖ ile işlenen derslerde öğrencilerin fen öğrenmeye daha istekli, derse daha çok katılan ve aktif katıldığı dersi öğrenmekten zevk aldıkları sonucuna varılabilir.

**Araştırma Becerilerine Etkisi.** Etkinlikler süresinde elde edilen verilerden oluşturulan temalardan bir diğeri öğrencilerin araştırma becerilerinin edinilmesi süreci olmuştur. Bu temanın alt teması olarak araştırma sorusu sorma, tahminde bulunma, değişkenleri belirleme, deney tasarlama, deney yapma, verileri kaydetme, verileri yorumlama becerileri belirlenmiştir.

ADÖ ile ders işlenişinin öğrencilerin araştırma becerilerinden araştırma sorusuna etkisi gözlemci notlarına şu şekilde yansımıştır:

A: Biliyorsunuz deney yapmak bilimsel bir süreçti bunun için bir soruya ihtiyacımız var? Sizce sorumuz ne olabilir?

Esin: Nabız sayımız ne olur?

A: Peki bu soruda neyi öğrenmek istiyorsun?

Esin: Nabzının kaç olduğunu.

A: Hikâyemizdeki Ayşe'yi düşünelim. Bununla ilgili ne bilmek istiyorsunuz?

Berkay: Nabzını ölçmek öğretmenim.

A: Ama hikâyede değişen bir şeyler vardı. Bu soruyu nasıl sormalıyız ki değişenleri de içersin. Araştırılabilir bir soru olsun?

Gül: Ayşe'nin nabızı kaçtır?

Sınıfa yöneltilen soruların hiç birinde sınıftan araştırma sorusu niteliğinde bir cevap alınamamıştır. Öğrencilerin ilk etkinlikte araştırma becerilerini edinmedikleri görülmüştür.

İkinci etkinlik esnasında araştırma sorusu sorma becerisiyle ilgili şu gözlemler dikkat çekmiştir:

A: Esneme ile ilgili hangi soruları sormak istersin?

Davut: Lastik ne kadar esneyebilir, olabilir.

A: Sadece bir lastiğin ne kadar esneyebileceğini mi merak ediyorsun?

Emrah: Şu demirler de var. (Davut'a bakarak söyler.)

Ayşe: Şey öğretmenin elinizdeki ağırlıklarla ne kadar esnediğine bakarız?

A: Bu soruyu nasıl sorarsan cevabını bulabilirsin? Bu soruda neleri değiştirerek ölçümler yapabiliriz?

Ayşe: Ağırlıkları olabilir.

A: Başka değiştirebileceğimiz ne olabilir?

Ahmet: Öğretmenim lastikleri değiştirebiliriz.

Davut: Hepsi aynı lastik ki.

Veysel: Öğretmenim lastikleri fazlalaştırırız.

Davut: Evet evet daha çok takalım.

Asya: Öğretmenim bir de şey daha çok ağırlık takabiliriz.

Davut: Ağırlık taktıkça lastik ne kadar esner?

Ayşe: Lastik arttıkça daha çok ağırlık taşır mı?

“Öğrencilere neleri değiştirerek sorumuzun cevabını bulabiliriz? Diye sorduğumda sınıfın çoğunluğunun parmak kaldırdığını ve bu öğrencilerin birçoğunun kafalarını sallayarak ve onaylayacak sözler söyleyerek ağırlık ve lastik sayısını arttırma cevaplarına katıldıklarını belli ettiler (16/11/2017).”

Öğrencilerin bazılarının birkaç soru sorabildikleri fakat araştırılabilir özellikte olup olmadığına dikkat etmedikleri görülmüştür. Bu etkinlikte de 1. Etkinlikte olduğu gibi araştırma sorusu sorma becerisi tam olarak kazanılamamıştır. Ancak, birinci etkinlikte araştırma sorusu sormada hiçbir öğrenci fikir yürütemezken ikinci etkinlikte sadece akademik başarı düzeyi yüksek öğrencilerin bir ikisinden cevap geldiği fakat istenilen soruya ulaşamadıkları gözlemlenmiştir. Bu durumdan öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme sürecine alışmaya ve araştırma sorusu sorma becerilerinin gelişmeye başladığı sonuncuna varılabilir.

Bu bulguyu destekleyen bazı gözlemler gözlemci notlarında şu şekilde yer almıştır:

Selim: Öğretmenim çekim gücüyle ilgili bir soru olabilir.

A: Mıknatısların çekim gücüyle ilgili ne soralım ki deneyini yapabilelim?

Selim: Ne kadar çektiğine bakabiliriz.

A: Bunu daha güzel araştırabilecek bir soru yapmaya çalışalım.

Asya: Bir mıknatıs bir şeyi ne kadar çekebilir?

A: Bir şey derken ne olabilir mesela kurşun kalemimiz olabilir mi ya da silgimiz?

Emrah: Çekmez ki.

A: Neyi çekmez?

Emrah: Mıknatıslar sadece demir, nikel ve kobaltdan oluşan maddeleri çeker.

A: Evet. Mıknatısın çekim gücünü ne değiştirebilir, nasıl değişir sizce?

Selim: Öğretmenim mesela bir mıknatıs az çeker, iki tane daha çok.

Hakan: Öğretmenim az çekmez ki.

A: Önce bir sorumuzu soralım sonra tahminlerimizi yaparız.

A: Yani mıknatısın neyini değiştirmeli diyorsun Suat?

Selim: Adetini.

A: Tamam o zaman adetini yani sayısını değiştirip gücünü ölçeceğiz. Şimdi sorumuzu soralım hadi.

Berkay: Mıknatısın sayısı çoğaldıkça çekme gücü çoğalır mı?

Emrah: Mıknatıs çoğaldıkça çekim gücü nasıl olur?

Selim: Mıknatıs sayısı arttıkça çekim gücü nasıl değişir? (30/11/2017)

Bu etkinlik sırasında birinci ve ikinci etkinlikte öğrenciler tarafından belirlenemeyen araştırma sorusuna üçüncü etkinlik esnasında öğretmenin rehberliğinde ulaşılabilmektedir. Bu durum öğrencilerin araştırma sorusu sorma becerilerinin geliştiğinin bir göstergesi sayılabilir.

Bir sonraki etkinlikte araştırma sorusu ile ilgili gözlemler şöyledir:

Çağan: Maddelerin hacimleri neye göre değişir?

A: Bunu deney yapıp araştırıp görebilir miyiz?

Belma: Öğretmenim şey ben toplayamadım aklımda ama, mesela sıvı gibi kapla birleşmesiyle biraz daha katı gibi olması hacmi değiştirir mi? Sorusu olabilir mi?

A: Güzel, teşekkürler. Ama düşünelim sıvı gibi olmasıyla katı gibi olmasının nedeni ne olabilir? Neden sıvı gibi diyorsunuz?

Rüveyda: İçine konulduğu kabın şeklini alıyor.

A: Evet mesela neden un alıyor da nohut almıyor?

Ahmet: Nohut büyük öğretmenim katı o yüzden şekli var.

A: Un katı değil mi?

Ahmet: Un da katı ama çok minik.

A: Yani minik olan nesi?

Gökhan: Bir tanesi.

A: Evet yani bir tanesinin büyüklüğü. Bununla ilgili ne bilmek isterseniz?

Hakan: Tanecikleri aynıysa hacmi aynı mıdır?

Hatice: Tanecik boyutu değişirse hacmi değişir mi?

A: Tanecik boyutu değişirse derken ne olursa mesela? (ses gelmez)

A: Hacim neydi?

Kübra: Boşlukta kapladığı yer.

A: Evet tanecik boyutunun değişimi derken nasıl bir soruya soralım ki kendi cevabımız bulabilelim. Mesela, nohut büyük ama mercimek küçük tanecikli.

Asya: Nohut gibi büyük şeylerin maddelerin büyüdükçe hacimleri daha mı büyüktür?

Emrah: Tanecikleri büyüdükçe hacim büyüyerek mi değişir?

Asya: Tanecik boyutu arttıkça hacim artar mı?

A: Peki diyorsunuz ki artar mı yoksa artmaz mı? Nasıl değişeceğini mi merak ediyorsunuz yani?

Davut: Tanecik boyutu büyüdükçe hacim nasıl değişir? (18/12/2017)

Bu bulgular doğrultusunda üçüncü etkinlikte olduğu gibi öğrencilerin bazılarının araştırmacının ADÖ yaklaşımının benimsediği öğretmen rollerinden öğrencilerin kendilerini uygun şekilde ifade edebilmesi için destek olma rolünü üstlenerek araştırma sorusu sorma becerisini kazandıkları sonucuna varılabilir.

Öğrencilerin araştırma sorusu sorma becerilerinin geliştiğini destekleyen bir başka bulguda araştırmacı gözlem defterine şu şekilde yansımıştır:



“Sınıfa yine elimde malzemelerle girdim. Elimdeki deney malzemelerine bakarak çocuklar şu yorumlarda bulundu:

Davut: Maddenin hal değişimiii.(Kendi kendine söyleyerek)

Davut: Dimi öğretmenim? (Benim ona baktığımı görünce gülümseyerek)

Emrah: Kesin erime yapcaz şimdi.

Davut: Bence de.

Emrah: Mum var çünkü.

Davut: Mumun halinin değişimini göreceğiz, nasıl değişir? diye bakacağız.  
(28/12/2017)

“Bugünkü etkinliği yaparken sınıf beni çok şaşırttı. Bugünkü sorulara verdikleri cevaplar özellikle ilk iki etkinlikten çok daha fazla bilgi içeriyordu. Daha mantıksal cevaplar verdiler. Benim onları yönlendirmek için sorduğum soruları bilgiye ulaşmak için bir ipucu olarak kullandılar.” (28/12/2017). Diğer etkinliklerde sadece akademik başarısı yüksek olanlar birkaç soru sorabilmişken; bu etkinlik esnasında öğrencilerin birçoğunun sorular sorabildikleri gözlemledim. Akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin ise araştırmacının yardımıyla soruları araştırılabilir hale getirebildikleri gözlemledim.

Gözlemci notlarından öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yakalamışıyla dersin işlenmesine alıştıklarında sorular sorabildikleri ve öğretmen rehberliğinde sorularına yanıt verebildiklerini gözlemledim.

Tahminde bulunma alt temasıyla ilgili olarak gözlemci notlarına şunlar yansımıştır;

“Öğrencilerden birinci etkinlikle ilgili tahminlerini söyleyip açıklamalarını istediğimde şu şekilde cevaplar geldi:”

Ömür: Artar öğretmenim.

A: Teşekkürler, neden artar peki.

Ömür: Çünkü şey öğretmenim artacağından.

Mustafa: Azalır. Çünkü değişir.

Melek: Azalır.

A: Peki, neden azalacağını düşünüyorsun bize söyler misin?

(Melek bir süre düşünür ama cevap vermez.)

A: Düşüncesini nedeniyle açıklamak isteyen var mı? Neden artar ya da neden azalır?

Hakan: Yine 139'dur.

Mithat: Öğretmenim ölür mü?

A: Neden öleceğini düşündün?

Mithat cevap vermedi.

A: Hakan sen neden 139 olacağını düşündün?

Hakan: Bence 139 öğretmenim (02/11/2017).

Öğrencilerin tahminde bulunurken ne olacağı ile ilgili tahmin de buldukları ancak bu tahminlerin gerekçelerini açıklayamadıklarını gördüm.

İkinci etkinlik esnasında tahmin becerilerinin gelişmeye başladığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulguyu destekleyen veriler araştırmacı gözlem notlarına şu şekilde yansımıştır:

İnci: Lastik sayısı artarsa, uzunluğu kısalır.

A: Niçin bu şekilde düşündün?

İnci: Yani öğretmenim lastik sayısı arttıkça, lastik uzunluğu kısalır.

Emrah: Bence ağırlığımızı hiç değiştirmedığımız için lastikleri fazla taksak da değiştirmez.

Ayşe: Lastik çoğalınca kalınlaşıyor gücü artıyor ama ağırlık hep aynı o yüzden lastik sayısı arttıkça boyu kısalır.

Selim: Öğretmenim lastiklerin kuvveti birleşip ağırlığı kaldırıyorlar. Sayısı arttıkça da kuvveti daha da artacağı için ağırlığı daha çok yukarı çekiyorlar, aşağı inmesini engelliyor. Bu yüzden boyları kısalıyor. (16/11/2017)

Öğrencilerden gelen bu cevaplarla ön bilgilerini kullanarak tahmin yapabildikleri gözlemlenmiştir. Büyük bir kısmının sonucunun ne olacağına ilişkin tahminde bulunabildikleri, ancak bazılarının gerekçelerini açıklayabildikleri bazılarının ise açıklayamadıkları görülmüştür. Buradan hareketle tahminde bulunma

becerisi tam olarak gelişmemiş olsa da araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin araştırma becerilerini etkilediği sonucuna varılabilir.

Altıncı etkinlik esnasında bu alt temayı destekleyen bulgular gözlemci notlarında şu şekilde yer almıştır:

Hatice: Öğretmenim şekillerin görünürlüğü ışık miktarına göre azalır. Çünkü çok fazla ışık bizim görmemizi engeller.

Murat: Azalır öğretmenin. Bir keresinde biz köyümüze gittiğimizde çok fazla yıldız olmasına şaşırılmışım. Babam bana burada ışıklar İstanbul'daki gibi çok olmadığından çok görüyoruz demişti. (11/01/2018)

Öğrencilerin altıncı etkinlik esnasında yapmış oldukları tahminlere bakıldığında ilk etkinliklerdeki gerekçelerini açıklayamadıkları tahminlerden farklı olarak geçmiş yaşantılarına ve gözlemlerine dayandırabildikleri ve nedenlerini açıklayabildikleri tahminlere dönüşmüştür. Bu durumdan etkinlikler esnasında tahminde bulunma becerilerinin geliştiği sonucuna varılabilir.

Araştırma becerileri temasının alt temalarında biri olan değişkenleri belirleme becerisiyle ilgili bulgular aşağıdaki gibidir.

A: Şimdi de sizle birlikte araştıracağımız bu soruda ölçtüğümüz şeyi ve değiştirdiğimiz şeyleri bulalım. Sizce neyi ölçmeyi amaçlıyoruz bu soruda. Ölçeceğimiz şey ne?

Selim: Ayşe'nin nabızı, nabız sayısı.

A: Ölçtüğümüz şey nabız sayımız peki neyi değiştirerek ölçeceğiz nabız sayısını. Değiştirdiğimiz şey ne olabilir sizce?

Melek: Nabız sayısı.

A: Evet o ölçtüğümüz şey, onu neyi değiştirerek ölçeceğiz.

Emrah: Geçen zaman değişecek öğretmenim.

A: Ne yaptıktan sonra geçen süre peki?

Emrah: Okula geldikten sonra.

A: Yani okula gelirken ne olmuştu ki nabızı değişti diye düşündük?

Emir: Koştu.

A: Yani? Egzersiz yaptı değil mi?

Sınıf: Eheet.

A: Evet teşekkür ederim. O zaman egzersiz sonrası geçen süre değişecek.

A: Peki değiştirmeyeceğimiz bir şey var mı? Aynı kalacak olan?

Nuh: Ayşe öğretmenim. Ayşe'nin nabzını ölçeceğiz.

A: Ama zaten Ayşe'nin nabzının nasıl etkilendiği sorumuz. Ayşe'yi değiştiresek bir anlamı kalmaz ki. (02/11/2017)

Sınıfın bir kısmının sorudan hareketle değişkenleri belirlediği fakat bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirlemekte zorluk çektikleri görülmüştür. Etkinlik sayısı çoğaldıkça öğrencilerin değişkenleri kolaylıkla belirlediği görülmüştür. Bunu destekleyen bulgulardan bazıları şöyledir:

Beşinci etkinlikte;

A: Değiştirdiğimiz ve değiştirmediklerimiz şey nedir konuşup, raporlarımızı yazalım.

Sınıf: Mum sayısı, erittiğimiz şey. (28/12/2017)

Sınıfın çoğunluğunun hep birlikte kolaylıkla değişkenleri belirleyebildiği görülmüştür.

Destekleyici bulgulardan biri de görüşmelerdeki sorulara verilen aşağıdaki cevap olmuştur:

Selim: İlk deneyimde tahmini ve değiştirdiğimiz şeyi bulmak çok zordu ama öğretmenimizle çokça deney yapınca hepsi bana göre kolay oldu. (01/03/2018)

Deney tasarlama alt temasına ait bulgular şöyledir:

A: Bakalım mıknatıs sayısı arttıkça çekim gücü nasıl değişiyor? Bunu nasıl araştırabiliriz?

Berkay: Ataç getirmiştiniz, öğretmenim. O zaman atacı çekmesine bakarız.

A: Teşekkür ederim Berkay. Ataç olur peki deneyi nasıl yapacağız?

Merve: Atacı koyarız karşısına da mıknatısı koyarız.

A: Peki diyelim ki bu şekilde yaptık. Biz neleri değiştirip deneyimizi gözlemleyeceğiz.

Ayşe: Öğretmenin bir bir tane mıknatıs koyalım, birde iki tane, sonra üç tane mıknatısı değiştirebiliriz. Sonra ataç ne kadar geliyor bakarız?

A: Ne kadarı biraz açıklayabilir misin?

Ayşe: Ne kadar uzaktan gelebiliyor ona bakarız. (30/11/2017)

Deney tasarlama aşamasında öğrencilerden akademik başarıları yüksek olanlar kolaylıkla deneyin planlamasını yapabilmişlerdir. Daha önceki etkinliklerde deney planlamada çocuklardan doğru bir planlama gelmediği için bu durum deney planlama becerisinde diğer etkinliklere göre bir gelişme olduğunu göstermektedir.

Verilerin yorumlanmasında; uygulamanın devamında araştırmacı tarafından çocuklara yapılan etkinlikten nasıl bir sonuç çıkardıkları sorulduğunda çocuklardan gelen cevaplar aşağıdaki gibidir:

Emrah: Nabzımız bir şeyler yaparken çoğalır.

A: Evet, doğru. Egzersiz esnasında nabız sayımız artar. Yaptığımız etkinlikle sadece bunu mu gözlemlemiştik. Yaptıklarımızı bir tekrar düşünelim.

Ayşe: Öğretmenim egzersiz yaptıktan sonra yavaş yavaş azalıyor.

A: Bunu ilk baştaki sorumuza göre cümle yapmak ister misiniz?

Davut: Egzersiz yaptıktan sonraki zaman arttıkça nabzımız azalıyor. (02/11/2017)

Bu soruyu sınıfın akademik başarı seviyesi yüksek öğrencilerin cevaplamak için parmak kaldırdıkları görülmüştür. Ancak cevaplardan öğrencilerin çoğunluğunun bir sonuç çıkaramadığı ve etkinliğin bu esnasında katımlarının azaldığı ve sonuç çıkarabilen çocukların da bulmuş oldukları sonucun hipotezleri ile karşılaştırma yapamadıkları gözlemlenmiştir.

Ancak beşinci etkinlik sonrasında öğrencilere verilerin yorumlanması kısmında aşağıdaki notlar gözlemci defterine yansımıştır:

Veysel: Öğretmenim mumlar çoğaldıkça daha hızlı erime olur.

Nevres: Mum sayısı arttıkça erime hızlanır. (28/12/2017)

“Çocuklar artık deney sonlarında raporları doldurduktan sonra alt kısımlardaki sonuç kısmını kolaylıkla doldurarak, cevaplarını söylemek için birçoğunun parmak kaldırdığını gördüm.” (28/11/2017)

Görüşmelerde öğrencilerin verdikleri cevaplardan da sonuç çıkarmakta zorlandıkları sonucunu varılabilir. Bunu destekleyen cümleler şöyledir:

Merve: Sonuca ulaşmak çok zordu.

Rodin: Bence en zor sonuç yazmak ama sonra yavaş yavaş kolay geldi bana.

Emrah: Deneyin en zor kısmı deneyin sonucunu bulmak ve tahminle karşılaştırmaktı. Sonra yaptıkça kolay oldu. (01/03/2018)

Yukarıdaki bulgulardan fen dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenmesinin öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirdiği yorumu yapılabilir.

**Yaşanan Zorluklar ve Sınıf Ortamı.** Verilerden oluşturulan etkinlikler sırasında yaşanan zorluklar temasının alt temalarını destekleyen bulguların gözlem ve görüşme notlarına yansımaları aşağıdaki gibi olmuştur:

“Bugün yaptığımız ilk etkinliği sınıfla birlikte yaptık. Ancak öğrencilerle beklediğimiz etkileşim olmadı. Arka sırada oturan çocuklar, önlerdeki öğrenciler ayağa kalktıkları için göremediklerini dile getirdiler. Etkinlik esnasında öğrenciler arasından;

Anıl: Öğretmenin Hüseyin resim yapıyor, dinlemiyor.

Gökhan: Dinliyorum öğretmenim.

Veysel: Dinlemiyor.

A: Neden etkinlikle ilgilenmiyorsun?

Gökhan: Öğretmenim görünmüyor ki.

Ekin: Evet öğretmenim bizde göremiyoruz.

Gül: Öğretmenin Mikail de hep ayağa kalkıyor bende ondan göremiyorum.” (02/11/2017)

Etkinlik esnasında yaşanan en önemli sıkıntılardan birinin sınıf mevcudunun kalabalık olmasından kaynaklanmıştır. Uygulama, sınıf mevcudunun çok kalabalık

olması nedeniyle, gruplara ayırarak etkinlik yapılmasının zor olacağı düşünülerek sınıf gruplara ayrılmadan, hep birlikte yapılmıştır. Yukarıda geçen konuşma arka taraftaki öğrencilerin ilgilerinin başka yönlere kaydığı düşüncenin oluşmasına neden olmuştur. Dikkatini etkinliğe vermeye çalışan öğrencilerin bazılarının ise görmeye çalışırken daha arkada bulunan öğrencilerin önlerini kapattıkları için; bu sınıf düzeniyle uygulamaların tüm öğrencilerin aktif olarak sürece katılımını engellediği görülmüştür.

Sınıfın kalabalık olması bir diğer alt tema olarak belirlenen etkinlik süresini de olumsuz olarak etkilemiştir. Bu durum gözlemci notlarına şöyle yansımıştır.

“Öğrencilere derste neleri nasıl yapacağımızla ilgili bilgi verirken onlardan gelen soruları cevapladım. Her öğrenciye söz hakkı vermeye çalıştım. Bu esnada sınıfın kalabalık olmasının da etkisiyle geçen süreyi fark edemedim. Etkinliği belirlediğimiz sürede tamamlayamadım. (02/11/2017)

Sınıfı tamamının etkinliklere katılımı da zaman almıştır. Akademik düzeyi yüksek öğrencilerin ilk etkinlikten itibaren katılımcı oldukları gözlenmiştir. İlk etkinliklerde bu durumu ifade eden yaşantıların gözlem notlarına yansımaları şöyle olmuştur:

Davut söz hakkı almadan cevap vermeye başlayınca başka söylemek isteyen yok mu? Diye sordum

Davut: Öğretmenim en çok biz parmak kaldırıyoruz.

Emrah: Aynen, Özlemler hiç kaldırmıyor ki. (16/11/2017)

Verilen cevap ilk etkinlikler esnasında; akademik düzeyi yüksek öğrencilerin katılmaya daha istekli olduklarını, sınıfın bütünüyle birlikte katılımının sağlanmasında zorluk çekildiğini göstermiştir.

**Sınıf Ortamı.** Araştırmanın veri analizi kısmında tema olarak belirlenen bir kavram da sınıf ortamıdır. Sınıf ortamının; işbirliği ve grupla çalışma alt temasıyla ilgili bulgular şöyledir:

Selim: Bence 120 falan olabilir. 125'dir.

Emrah: 110 falan bence. (Sınıftan aralarda öğrencileri destekleyen sesler duyulmuştur.)

A: Peki bakalım o zaman. Ahmet'in 2 dk. Sonraki nabız sayısını 110 ölçmüşüz.

Emrah: Noldu işte ben bildim (Selim'e bakarak söyler.) (02/11/2017)

Öğrencilerden tahminlerini doğru çıkanların el kol hareketlerini kullanarak yanlış cevap veren arkadaşlarına bakarak sevindikleri gözlenmiştir. Böylece hedeflenen sorgulamaya dayalı öğrenme ortamından beklenen işbirliğine açık sınıf ortamı yerine, rekabetçi bir ortama zemin hazırlandığı gözlemlenmiştir. Bu sebeple çocukların hepsinin fikirlerinin değerli olduğu, hep birlikte sonuca ulaşılacağı duygusu hissettirilmeye ve işbirlikçi ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Ancak istenilen ortamın tam olarak oluşturulamadığı 2. etkinlik esnasında gözlemci tarafından şu şekilde not edilmiştir:

A: Esneme ile ilgili hangi soruları sormak istersin?

Davut: Lastik ne kadar esneyebilir olabilir.

A: Sadece bir lastiğin ne kadar esneyebileceğini mi merak ediyorsun?

Emrah: Şu demirler de var. (Durul'a bakarak söyler.)

Ayşe: Şey öğretmenin elinizdeki ağırlıklarla ne kadar esnediğine bakarız?

A: Bu soruyu nasıl sorarsan cevabını bulabilirsin?

Davut: Öğretmenim bizden duydu. (16/11/2017)

Bu veriler sınıfta istenilen işbirlikçi ortamın hala oluşmadığını göstermiştir.

Üçüncü etkinlikte işbirlikli öğrenme ortamının oluşmaya başladığı gözlemci notlarına şu şekilde yansımıştır:

“Mıknatısın çekim gücünün mıknatıs sayısından nasıl etkileneceği sorusunu oluşturduğumuzda grup üyeleri kendi aralarında konuşarak tahminlerini tartışmaya başladılar. Gruplardan birinin üyeleri arasında geçen konuşmada:

Esin: Bence mıknatısların çekim gücü artar yazalım.

Ekin: Bence de artar.

Emrah: Aynen aynen artar öyle yazalım. Ama nedenini de yazmamız lazım.

Özlem: Nedenini yazmasak da olur. (Grup üyelerinin birkaçı birlikte olmaz diye cevap verir.)



Esin: İsmaillerin grup yazmış yazalım. Eksik olabilir. (30/11/2017)

Bu durum etkinliğin sınıfı gruplara ayrılarak uyguladığından daha önce denenen düzenlere göre daha fazla işbirlikli öğrenme ortamını grup içinde yaratmasına rağmen gruplar arasındaki iletişim henüz istenilen düzeyde işbirliği içermemektedir. Bu durumu düzeltmek için araştırmacı tarafından gruplar arası fikir alışverişinde bulunabilecekleri ve diğer etkinliklerde grup elemanlarının değişeceği söylenmiştir.

Etkinliğin devamında aşağıdakiler gözlemci notlarına yansımıştır:

Zeynep: Ben ipe atacı bağlayım mı?

Selim: Tamam o zaman Hiranur da sonuçları tabloya yazsın.

Demet: Hı hı şeklinde başını sallayarak arkadaşını onaylar.

Kübra: Bizde mıknatısları turalım.

Selim: Ne kadar çektiğine bakalım. Sonrada yazarız.

Deneyi yaparken mıknatısları arka arkaya dizmeye çalışan Kübra'ya grup üyelerinden;

Selim: Öyle olmaz ki. Öğretmenimiz aynı kutupları birleştirerek dedi.

Kübra: Üst üste de durmuyor ki.

Selim: Şöyle bak. (Selim nasıl tutması gerektiğini birlikte yaptırarak gösterdi.)  
(30/11/2017)

Üçüncü etkinlikte diğer etkinliklerden farklı olarak deney yapma kısmında öğrencilerin grup olarak çalışmalarını her birinin deneyde aktif olarak rol almalarına fırsat sağlamıştır. Bu durum sınıfta hiçbir öğrencinin dersten kopmadan katılımını sağlamıştır. Uygulamaların başından beri deney yapmak için oldukça istekli olan öğrencilerin büyük bir kısmı birbirlerine sorular sorarak ve yardımlaşarak deneyi planlayıp uygulamaya çalışarak grup olarak sorumluluğu paylaştıkları gözlemlenmiştir.

Dördüncü etkinlik esnasında yaşanan işbirliğiyle ilgili bir bulgu olabilecek bir diyalog gözlemci notlarına şu şekilde yansımıştır:

Mithat: Öğretmenim bizim suyumuz döküldü de Aleynaların gruptan istemiştik. Onlar farklı bir tahmin yazmışlardı onu söyledi, bende bizimkini söyledim.

Aslı: Bende gruptakilere Mithat'ın dediklerini söylemişim. Ben de Mithat'ın fikrine katılıyorum da... (18/12/2017)

Öğrencilerin hem grup içinde hem de grup fikir paylaşarak, kendi fikirlerini işbirliğini sağlayarak, bilgi ve düşüncelerini birlikte sorgulayarak yapılandırmaya çalıştıkları sonucuna varılabilir.

İşbirliğinin oluştuğunu destekleyen verilerden biri de görüşmelerden elde edilen şu cümle olmuştur:

Emrah: Etkinlikleri yaparken kendim ve sınıfla birlikte sanki büyük bir icat üstünde çalıştığımızı hissettim. (01/03/2018)

Beşinci etkinlikte işbirlikçi öğrenme ortamının sağlandığı gözlemci notuna şu şekilde aktarılmıştır:

“Bugün çocuklar grup halinde çalışmanın işbirlikçi ruhunu kazanmış fikirlerini paylaşan, birbirleriyle iletişime geçerek, tartışarak sonuca varmaya çalışan küçük birer bilim adamı gibiydiler.” (28/12/2017)

Bunu destekleyen bir bulguda görüşmelerde Hatice'nin verdiği şu cevap olmuştur:

Hatice: öğretmenim sanki sınıfımız önemli bir çalışma laboratuvarı bizde bilim adamıymışız gibi birbirimizle paylaşarak bir şeyler bulmaya çalıştık. (01/03/2018)

Oluşturulan alt temalardan sınıf ortamında oluşan istenmeyen davranışlarda aşağıdaki değişimler gözlemlenmiştir.

“Deneyi yapma aşamasına gelindiğinden tüm sınıf heyecanla parmak kaldırdı. Katılmaya oldukça istekli olan öğrencilerden bir kaçını seçerek hep birlikte yapacağımızdan bahsetsem de seçilmeyen öğrencilerden yaaa, off gibi sesler geldi.

A: Eğer vaktimiz kalırsa ikinci kez de yaparız, ama bunun için sınıfın daha sessiz olması gerekiyor ki süremiz artsın.

Ömür: Öğretmenim hiç konuşmazsam ben yapabilir miyim?

Hakan: Ooo, iki kez.

Mahmut: Süpeer.

Deney yapmayı o kadar çok sevdiler ki bu istekleri sınıftaki uğultuyu azalttı. Bu yüzden deneyi iki kez farklı öğrencilerle yaptık. Bugün daha önce katılmak için

parmak kaldıramayan öğrenciler de parmak kaldırarak katılmak istediler. (16/11/2017)

Buradan öğrencilerin deney yapmaya olan isteklerinin sınıfta istenmeyen davranışların azalmasını sağlayarak sınıf ortamını olumlu yönde etkilediği yorumu yapılabilir.

**İlişkilendirme.** Araştırmanın temalarından biri de ilişkilendirme teması olmuştur. Öğrencilerin bilgileri günlük yaşam ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bu bulguyu destekleyen durumlar gözlemci notlarına şu şekilde aktarılmıştır:

“Etkinliği uygularken kalp yetmezliği olan ve daha önce birkaç kez ameliyat olan öğrenci Mustafa düşünceleri şöyle belirtti:

Mustafa: Öğretmenim mesela ben o kadar çok koşmamalıyım. Çünkü ben ameliyat oldum ya hani. Nabzım hızlanınca ben nefessiz kalırım. O yüzden herkes koşmamalı. Öğretmenim ben bir yerlere geç kalmamalıyım, koşmamak için. Nabzımız çok önemli. Kendimize göre davranmalıyız. (02/11/2017)

Günlük yaşamla ilişkilendirme yaptıkları ikinci etkinlikten sonra sınıfta geçen şu olay tarafından da desteklenmiştir:

Gökhan: Öğretmenim, annem Hasan ve benim resmimi buzdolabının üstüne yapıştırıyordu. Hani mıknatıslı süsler var ya böyle yuvarlak mıknatıs var arkasında.

Nevres: Magnet öğretmenim.

Gökhan: Hıh, onu böyle yapıştırdığı halde resimler durmadı, düştü. Sonra ben ona diğer magneti de verdim iki tane mıknatıs olsun diye. Çekme gücü artıyor diye o zaman tuttu. Bizde Hakan'la babama deneyimizi anlattık oradan aklımıza geldi dedik. (09/11/2017)

Bu bulguyu destekleyen bazı durumlar da gözlemci notlarında şu şekilde yer almıştır:

Murat: Bir keresinde biz köyümüze gittiğimizde çok fazla yıldız olmasına şaşırılmışım. Babam bana burada ışıklar İstanbul'daki gibi çok olmadığından çok görüyoruz demişti. (11/01/2018)

Hatice: Öğretmenim mesela gürültü duymamızı engelliyor ya. Sınıfta çok ses olursa biz de sizi duyamayız, anlayamayız. Siz konuşurken fısıldayarak bile konuşmamalıyız.

Ömür: Hani öğretmenim Ramazan öğretmen İstiklal Marşında konuşuyor ya biz hep duyuyoruz ama anlamıyoruz ya o işte okuldaki çocuklar hep konuştuğu için bizim duymamızı engelliyor işte çünkü gürültü duymamızı azaltıyor. (18/01/2018)

Bu temayı destekleyen bulgulardan biri de görüşmelerde şu şekilde ifade edilmiştir:

Davut: Derslerde öğrendiklerimizi yaşamımızda başka yerlerde de kullanabileceğimizi öğrendik. Mesela evde gibi. (01/03/2018)

Mustafa: Hiçbir şey zor değildi. Niye diyorsanız, deney dünyasında hissedersen hiçbir şey kafana takılmaz, evde, okulda, markette takılsa da onları soru yaparak sonuna kadar çözebilirsin. (01/03/2018)

Bu bulgulardan hareketle öğrencilerin, fen bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenmesi sürecinde edindikleri bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirerek kullanabildikleri sonucuna varılabilir.

### **Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular**

Bu bölümde araştırma sürecinde nicel veri toplama araçları olarak kullanılan araştırma becerileri testinden ve rubriklerden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

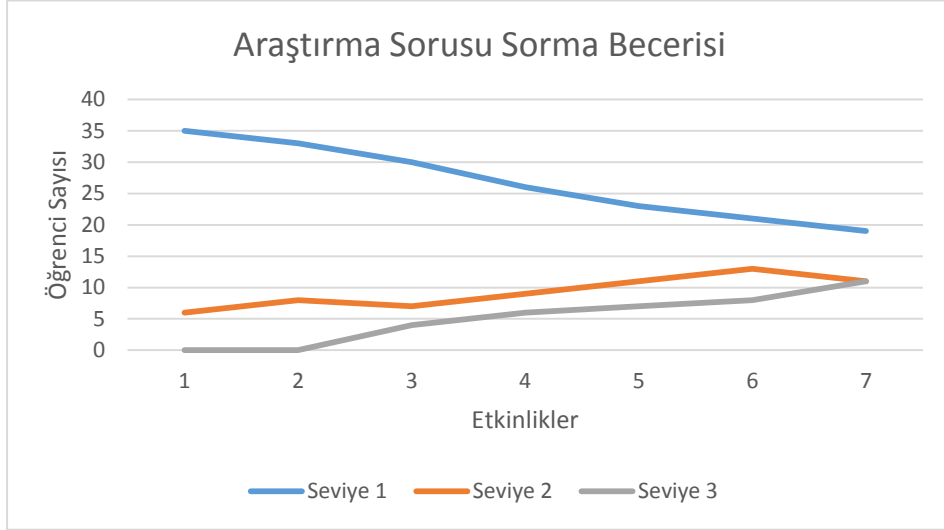
Veri toplama sürecinde nasıl elde edildiklerine dair açıklamalarda bulunan rubriklerden elde edilen bulgular Tablo 5'te verilmiştir:

Tablo 5

*Rubrik Verileri*

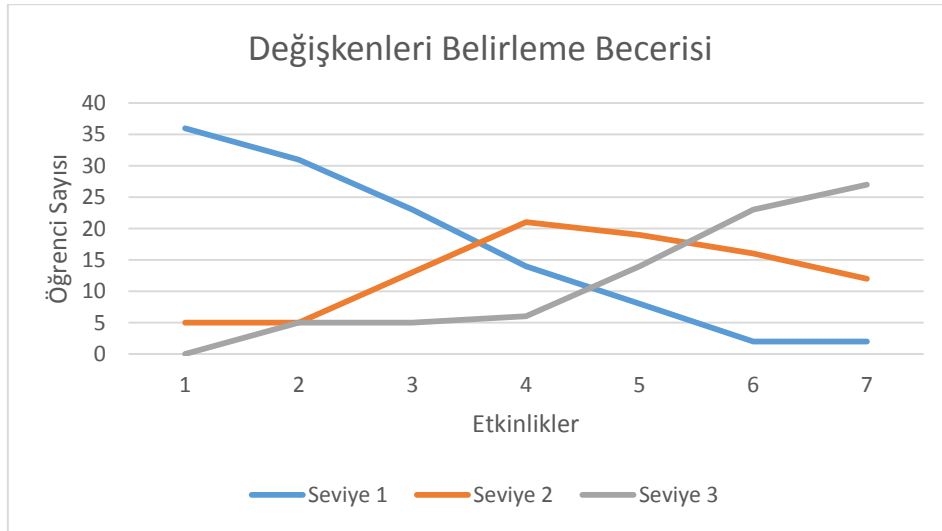
	Soru Sorma			Değişkenleri Belirleme			Hipotez Kurma			Araştırmayı Planlama			Araştırmayı Yapma			Verileri Değerlendirme ve Yorumlama			Bir Araştırmayı Değerlendirme			Kayıt Altına Alma ve Tartışma			Gözlem Yapma			Sınıflandırma					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Seviyeler	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	1	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ETKİNLİK 1	35	6	0	36	5	0	24	11	6	30	9	2	11	22	8	33	7	1	31	5	5	27	9	5	28	10	5	35	5	1			
ETKİNLİK 2	33	8	0	31	5	5	21	15	5	25	13	3	16	17	8	30	9	2	30	6	5	25	10	6	21	14	8	33	7	1			
ETKİNLİK 3	30	7	4	23	13	5	20	15	6	25	13	3	11	22	8	26	13	2	28	8	5	20	14	7	18	11	8	27	12	2			
ETKİNLİK 4	26	9	6	14	21	6	17	16	8	24	12	5	10	24	7	26	13	2	25	10	6	20	14	7	11	17	13	24	12	5			
ETKİNLİK 5	23	11	7	8	19	14	11	17	13	24	12	5	8	21	12	25	13	3	22	13	6	17	13	11	8	19	14	20	15	9			
ETKİNLİK 6	21	13	8	2	16	23	5	19	17	19	15	7	3	20	18	23	12	6	20	14	7	14	16	11	8	19	14	15	17	9			
ETKİNLİK 7	19	11	11	2	12	27	5	18	18	11	20	10	2	23	19	21	12	7	15	18	8	14	16	11	7	21	15	10	21	10			

Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin araştırma becerilerinin tümünde gelişim gösterdiği görülmüştür. 1. Etkinlikten son etkinliğe doğru ilerledikçe tüm becerilerin 1. seviyedeki öğrenci sayısında azalma görülmüş, 3. Seviyedeki öğrenci sayılarında artış olmuştur. Bu araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derslerde araştırma becerilerinin geliştiğini göstermektedir. Örneğin; öğrencilerin araştırma sorusu sorma becerisindeki gelişim aşağıdaki grafikteki gibidir:



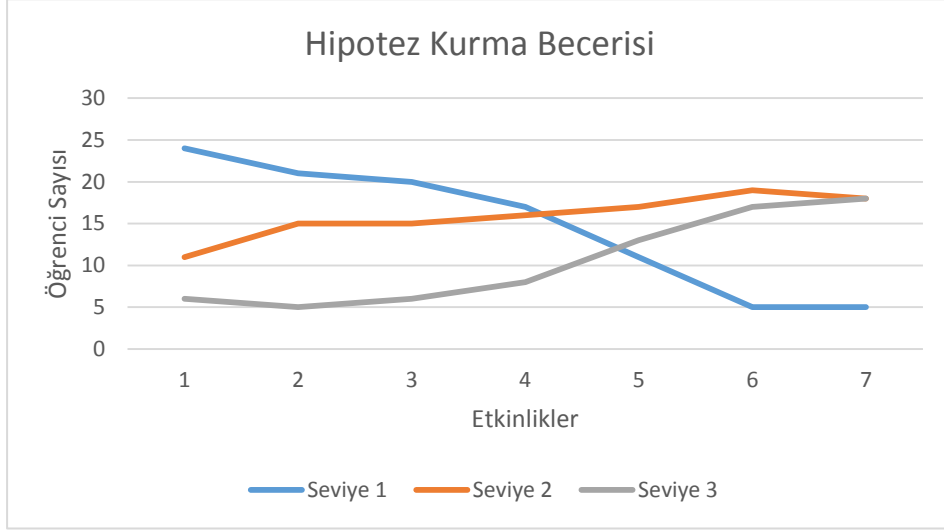
Şekil 2. Araştırma sorusu sorma becerisi grafiği.

Yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi etkinlikler uygulanmaya başlanıldığında öğrenciler çoğunlukla araştırılabilir ve araştırılamaz soruları ayırt etmeden birkaç soru sorabilir düzeydeyken, son etkinliğe doğru soruları araştırılabilir hale getirebilen 3. seviye öğrenci sayısında artış olduğu görülmektedir.



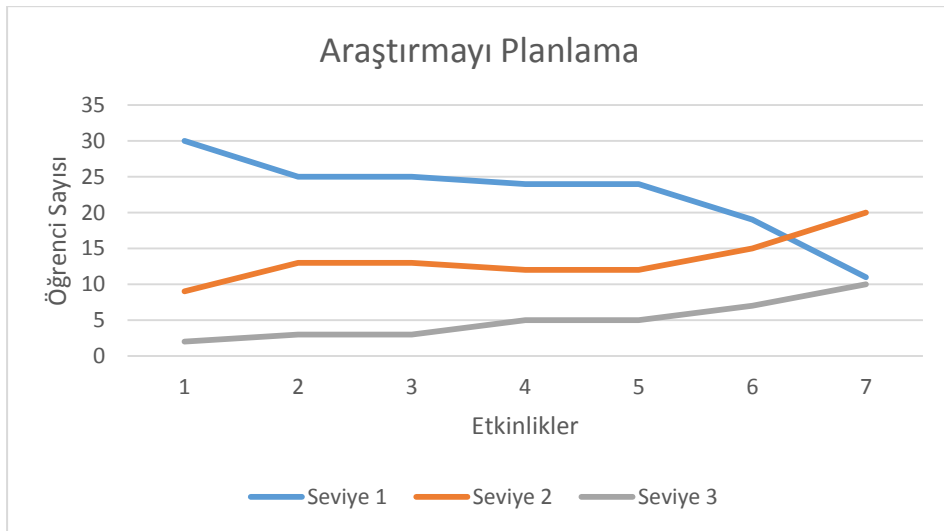
Şekil 3. Değişkenleri belirleme becerisi grafiği.

Yapılan etkinlik sayısı arttıkça öğrencilerin araştırma becerilerindeki artışın en fazla görüldüğü beceri değişkenleri belirleme becerisi olmuştur. Grafikte görüldüğü üzere ilk etkinlikteki 1. seviyedeki öğrenci sayısı azalmış son etkinlikte birkaç kişi dışında bağımlı bağımsız tüm değişkenleri belirleyemeyen öğrenci kalmamıştır. Bu beceri araştırma sürecinde öğrencilerin en çok gelişim gösterdikleri beceri olmuştur.



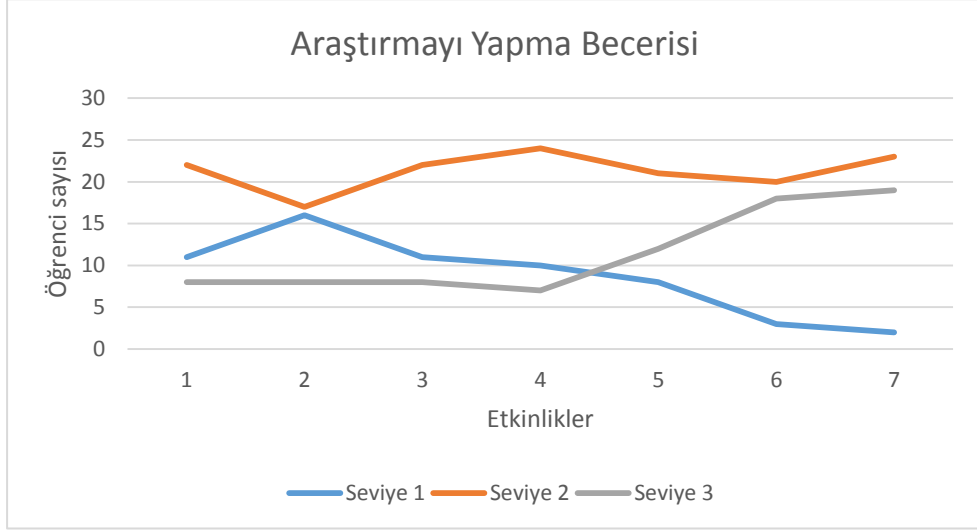
Şekil 4. Hipotez kurma becerisi grafiği.

Hipotez kurma becerisindeki gelişim; grafikten de anlaşıldığı gibi ilk etkinlikten itibaren artış göstermiştir. İlk etkinlikte öğrencilerin büyük kısmı 1. seviyede gerekçelerini açıklayamadan tahminde bulunabilirken, son etkinlikte 3. seviyeye ulaşan öğrenci sayısı artarak bilimsel açıdan iyi temellendirilmiş tahminlerde bulunabildikleri görülmüştür.



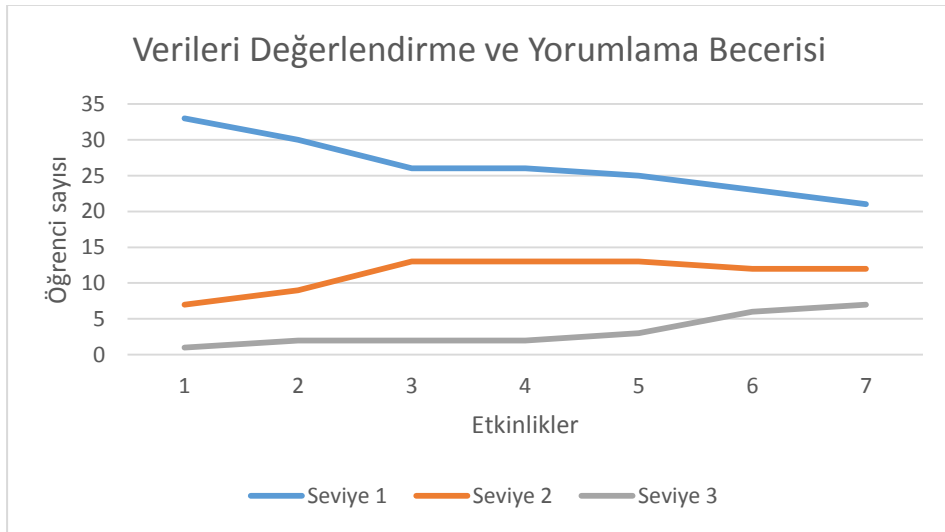
Şekil 5. Araştırmayı planlama becerisi grafiği.

Yukarıdaki grafikte verilen becerinin gelişimin de artış görülmüştür. Ancak bu artış grafikten de görüldüğü üzere çok belirgin olarak araştırmayı tasarlamayla ilgili önerilerde bulunabilen ancak bazı yönleriyle eksik araştırmalar tasarlayabilen öğrenci sayısında olmuştur. Bunun yanı sıra her yönüyle eksiksiz araştırma planlayabilen öğrenci sayısında da ilk etkinlikten itibaren artış görülmüştür.



Şekil 6. Araştırmayı yapma becerisi grafiği.

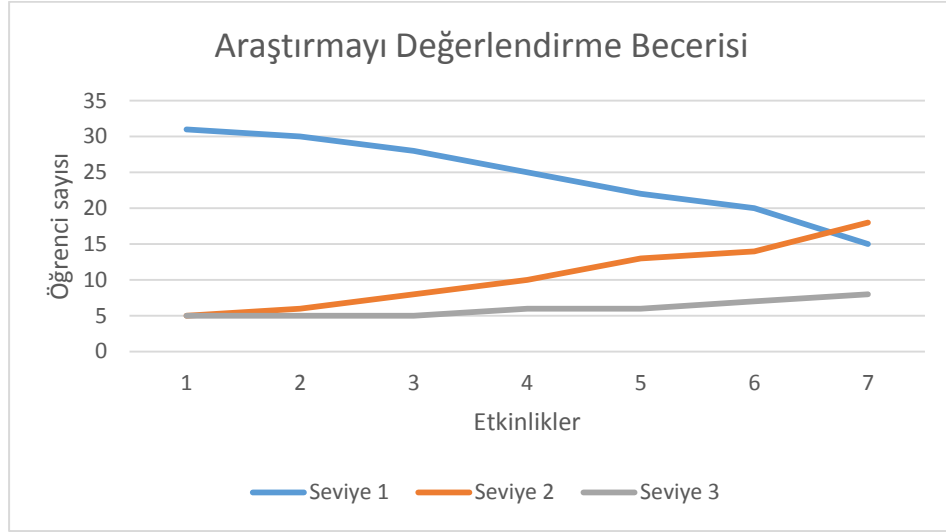
Araştırmayı yapma becerisi grafiğine bakıldığında bu beceriye sahip öğrenci sayısında artış görüldüğü anlaşılmaktadır. Bu becerinin değişkenleri belirleme becerisinden sonra en fazla artış gösteren beceri olduğu ve öğrencilerin çoğunun bir araştırmayı uygun şekilde yürütebilecek duruma geldiği görülmektedir.



Şekil 7. Verileri değerlendirme ve yorumlama becerisi grafiği.

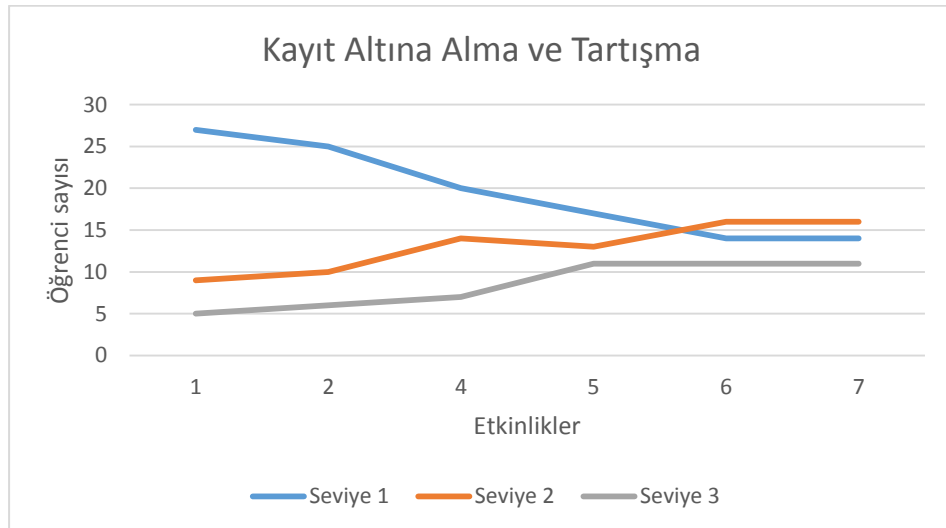


Grafikten anlaşıldığı gibi bu becerinin gelişiminde ilk etkinlikten itibaren öğrenci seviyelerindeki artış sayısının diğer becerilere oranla daha az olduğu görülmektedir. Bu beceri öğrencilerin en az gelişim gösterdiği beceri olmuştur.



Şekil 8. Araştırmayı değerlendirme becerisi grafiği.

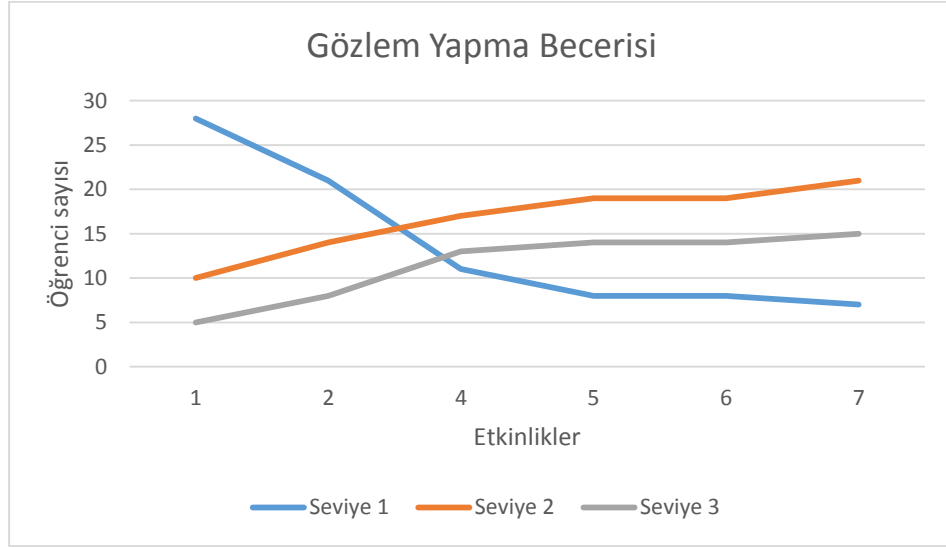
Grafiğe göre araştırmayı değerlendirme becerisinde öğrencilerin seviyelerinde artış görülmüştür. Öğrenciler araştırmayı değerlendirirken daha çok muhtemel hatayı bulabildikleri seviyeye yükselmişler, ancak bu seviyeden araştırmayı nasıl geliştirip planlarıyla gerçeği karşılaştırabilecekleri 3. seviyeye sayıca fazla yükselememiş oldukları görülmektedir.



Şekil 9. Kayıt altına alma ve tartışma grafiği.

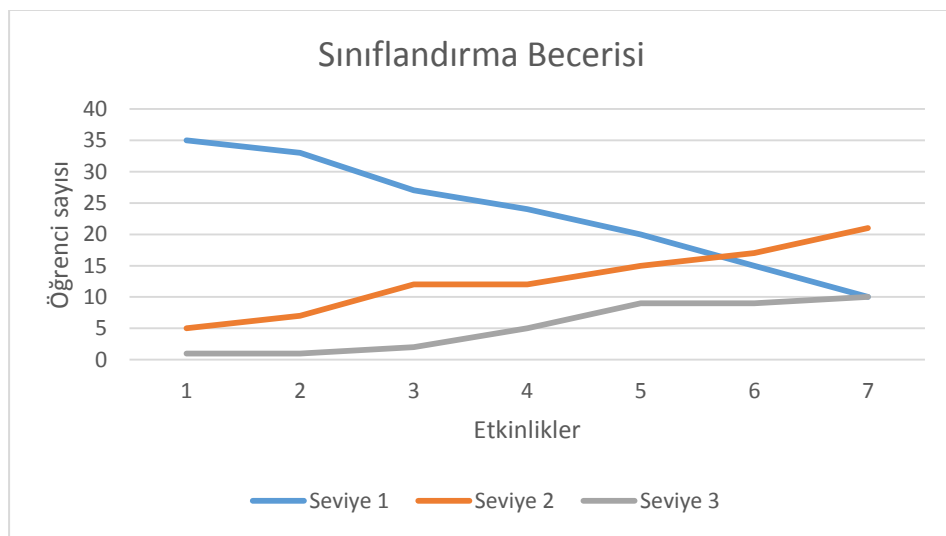
Bu becerinin gelişiminde tablodan da görüldüğü üzere etkinliklerle birlikte elde ettikleri verileri kayıt altına almada öğrencilerin 1. seviyeden 3. seviye doğru ilerleme

kaydettikleri görülmüştür. Resim ve grafikleri kullanabildikleri ve araştırmanın aşamalarının nasıl ilerleme kaydettiğiyle sonuçları tartışabilir seviyeye doğru ilerleme kaydettikleri görülmüştür.



Şekil 10. Gözlem yapma becerisi grafiği.

Yukarıda grafiğe bakıldığında öğrencilerin gözlem yapma becerileri nesnelerin kolay görülebilir özelliklerini belirleyebildikleri 1. seviyeden, nesnelerin aşna olunmayan özelliklerini belirleyebildikleri ve birden fazla duyularını kullanabildikleri gözlemler yapabildikleri seviyeye doğru artış gösterdikleri görülmüştür. Gözlem yapma becerisinin öğrencilerin en çok ilerleme kaydettikleri becerilerden biri olduğu görülmüştür.



Şekil 11. Sınıflandırma becerisi grafiği.

Sınıflandırma becerisinde öğrencilerin göstermiş olduğu gelişim diğer becerilerde ve grafikte de görüldüğü gibi 1. seviyeden 3. seviyeye doğru etkinliklerle birlikte gelişim göstermiştir. Öğrencilerin sayı olarak çoğunluğunun 2. seviye olan gözlemlenemeyen özelliklerde dâhil olmak üzere nesnelere ve maddeleri sınıflandırabildiği görülmüştür.

Araştırma becerilerinden elde edilen veriler ilişkili örneklem için t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6

*Araştırma Becerileri Testi Ön test – Son Test Puanları t-Testi Sonuçları*

	N	$\bar{X}$	s	sd	t	p
Ön test	42	5,9	2,92	41	-5,41	0,000
Son test	42	7,7	3,78			

Tablo 6'da görüldüğü gibi süreç başında öğrencilerin test ortalama puanı 5,9 iken, araştırma sonunda 7,7'ye yükselmiştir. Öğrencilerin araştırma becerilerinin araştırma sonunda anlamlı oranda arttığı sonucuna varılmıştır ( $t_{(41)} = -5,41$ ,  $p = 0,000$ ). Bu bulgulara göre araştırma sürecinde uygulanan araştırma etkinliklerinin çocukların araştırma becerilerini geliştirmede olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

## Bölüm 5

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

#### Sonuç ve Tartışma

İlkokul 4. Sınıflarda fen bilimleri dersinin ADÖ yaklaşımıyla işlenmesinin öğrencilerin fen öğrenmeleri, fen bilimleri dersine karşı tutumları ve araştırma becerileri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bu araştırmadan elde edilen sonuçlar şöyledir:

ADÖ ile fen derslerin işlenmesinin diğer yaklaşımlardan daha keyif verici olması derse karşı olan ilgilerini arttırmış ve öğrencilerin fene karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamıştır.

Fen bilimleri dersinin ADÖ yaklaşımıyla işlenmesinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarında olumlu bir değişim oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Bu bulgu, Fansa (2012), ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarını geliştirmede araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiğini incelediği ve ADÖ' nün fene karşı tutumlar üzerinde anlamlı farklılık yarattığını belirttiği bulgusuyla örtüşmektedir. Bu bulguyla örtüşen başka bir araştırma olan Tretter ve Jones (2003), ADÖ ile işlenen derslerin geleneksel öğretim yöntemleriyle işlenen derslere göre öğrencilerin derse devamlarını artırmada ve derse karşı tutumlarını geliştirmede etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Çakar (2013), "fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbilgi farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisini "belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışma da ADÖ' nün öğrencilerin fene karşı tutumlarında etkili olduğunu belirtmiştir. Tatar ve Kuru (2009), araştırmaya dayalı fen derslerinde öğrencilerin derse yönelik tutumlarının öğretmen merkezli fen derslerine göre anlamlı düzeyde yüksek çıktığını belirtmişlerdir. Altan (2015), araştırmaya dayalı uygulamaların fen dersine karşı tutumların gelişiminde yararlı olduğunu ifade etmiştir. Bu araştırmayı destekleyen bir araştırmada Dilbaz , Yelken ve Özgelen (2013), fen ve teknoloji dersinde ADÖ sürecinin öğrencilerin derse karşı tutumlarında bir etki oluşturduğu sonucuna ulaşmıştır. İlgili alanyazında ADÖ' nün fene karşı tutumlarda farklılık oluşturduğunu destekleyen birçok araştırma vardır (Akpullukçu, 2011; Duran, 2014; İnal, 2013; Keçeci ve Zengin; 2016). Bu sonuçlara dayanarak öğrencilerin fen derslerine sıcak bakmalarını sağlamak için öğrenme

öğretme süreçlerinin ADÖ yaklaşımı esas alınarak düzenlenmesinin öğrencilerin tutumlarında oldukça önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılabılır.

ADÖ; esas alınarak işlenen derslerde öğrencilerin derse karşı motivasyonlarında artış sağlamıştır. Suduc, Bizoi ve Gorghiu (2015), fen bilimi öğretim programı hakkında öğrencilerin değerlendirmeleri ve görüşlerini ve araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına odaklı fen bilimi eğitim modülünün öğrencilerin sınıf ortamında fen bilimlerine karşı ilgi ve motivasyonlarına etkisini araştırdıkları çalışmada; araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına odaklı eğitim etkinliklerini gerçekleştirerek eğitim alan öğrencilerin geleneksel fen sınıflarındaki fen eğitimi alan öğrencilere göre derse karşı ilgilerini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Edelson, Gordin & Pea (1999), ADÖ ve teknolojiyi bütünleştirerek gerçekleştirdiği etkinliklerden, ADÖ yaklaşımına göre yapılan etkinliklerin fen öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemlere göre daha fazla motivasyon sağlayıcı ve fene olan tutumların olumlu gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. McPhedran (2006), 11. sınıf erkek öğrencilerin fene karşı motivasyonlarında araştırmaya dayalı öğretimin etkisini incelediği araştırmada bir ünitenin tamamını ADÖ ile işleyerek topladığı nitel ve nicel veriler üzerinden, ADÖ' nün öğrencilerin fene karşı motivasyonlarında artış sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Bu bilgiler ışında öğrencilerin derse karşı güdülenmelerini sağlamada ADÖ yaklaşımının etkili olacağı sonucuna varılabilir.

ADÖ ile işlenen derslerde derse istekle katılımında artış olmuştur. ADÖ uygulamaları eğlenerek öğrenme ortamı oluşturmuştur. Keller (2001), ADÖ' ye dayanan öğrenme ortamlarının öğrencilerin etkin olarak ve gruplar halinde fen dersini öğrenmekten büyük keyif aldıkları ve bu yaklaşımın fen derslerinde oldukça etkili olduğunu ifade etmiştir. Demirkıran (2016), ADÖ ile işlenen fen derslerinde öğrencilerin keyif alarak öğrendiklerini ifade etmiştir. Ören, Ormancı, Babacan, Çiçek ve Koparan (2010), öğrencilerin ADÖ ile düzenlenen etkinliklerin eğlenceli bulduklarını bu yüzden derse katılımlarını artış sağlanmasında ADÖ' nün etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Duban (2008); öğrencilerin fen derslerinin ADÖ yaklaşımına göre düzenlenmesinden çocukların zevk aldıklarını belirtmiştir. Bu durumdan ADÖ ile işlenen derslerde öğrencilerin hem eğlendikleri hem öğrendikleri görülmüştür. Buna dayanarak ADÖ' nün derslerde eğlenerek öğrendikleri bir öğrenme ikliminin oluşturulmasında önemli bir rol oynadığı sonucu çıkarılabilir.

Araştırmadan elde edilen bulgulardan ADÖ yaklaşımının oluşturduğu sınıf ortamının derse aktif katılımlarında artış sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Alouf ve Bentley (2003), ADÖ yaklaşımını benimseyen öğretim programlarının öğrencilere etkisini araştırmışlar ve ADÖ'yü benimseyen programların öğrencilerin derse katılımların arttığını belirtmişlerdir. Gençtürk ve Türkmen (2007), geleneksel öğretim yöntemlerine göre ADÖ'nün öğrencilerin fen bilimleri derslerine katılımlarını arttırdığını ifade etmişlerdir. Böylece her bireyi derse katmada ADÖ etkinliklerinden faydalanabileceği çıkarılabilir.

Derslerde ADÖ yaklaşımının uygulanmasının rekabetçi sınıf ortamının işbirlikçi çalışma ortamına dönüşmesini sağladığı sonucuna varılmıştır. Bu bulgu Duban (2008), fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin işbirliği içinde çalışmasına ortam hazırlayan bir yaklaşım olduğunu ifade ettiği bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Pekbay ve Kaplan (2013), fen öğretimde işbirlikçi öğrenme üzerinde laboratuvar yöntemlerinin olumlu etki yarattığını vurgulamıştır. Arslan (2007), araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencinin işbirliği içinde çalışmasında olumlu etki ettiğini belirtmiştir. Bıyıklı ve Yağcı (2014), 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarını inceledikleri araştırmada öğrencilerin işbirliğine dayalı çalışmalarla duyuşsal becerilerinin olumlu yönde etkilendiğini ifade etmişlerdir. Hofstein ve Lunetta (2004), fen bilimleri derslerinin laboratuvar ortamlarında işlenmesinin öğrencilerin işbirlikli olarak çalışabilmelerine olanak sağlayan ortamlar olduklarını vurgulamıştır (Akt: Karakuyu, Bilgin ve Sürücü; 2013). Lin, Hong ve Cheng (2009), ADÖ'nün sınıfın öğrenme ortamına etkisini araştırdığı çalışmada ADÖ etkinliklerinin işbirlikli öğrenme ortamının oluşmasına olumlu etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

ADÖ ile işlenen derslerle öğrencilerin birbirleriyle olan iletişimlerinin arttığı sonucuna varılmıştır. Madill vd. (2001), araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının etkilerinden bahsettiği çalışmalarında ADÖ ile edinilen deneyimlerin öğrenme ortamında iletişimi arttırdığını belirtmişlerdir. Luke (2004), ADÖ'nün kullanıldığı sınıf ortamında öğrencilerin birçok becerinin yanında kendi düşüncelerini ifade etme becerilerinin de geliştiğini belirtmiştir. İnal (2013), ADÖ'nün öğrencilerin iletişim becerilerinde artış sağladığını ifade etmiştir. Duban (2008), öğrencilerin ADÖ ile işlenen derslerde öğrencilerin birbirlerini dinleyerek farklı fikirlere sahip olduklarında arkadaşlarının fikirlere eklemeler ve düzeltmelere yapabildikleri; saygı çerçevesi içinde fikirlerini paylaşabildiklerini belirtmiştir. Tatar, Tüysüz, Tosun ve İlhan (2016), ADÖ

yaklaşımın öğrencilerin grup içi grup dışı fikir alışverişi ve tartışmalar sonucunda uzlaşmaya varabildikleri iletişimi sağlamada etkili olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin işbirliği içinde grup çalışmaları yürüterek iletişim becerilerinin gelişimine olanak sağlayan ADÖ' nün kendini ifade eden, fikirlerini paylaşabilen ve başkalarının fikirlerini dinleyerek saygı gösterebilen bireyler yetiştirilmesinde kullanılabileceği sonucuna ulaşırabilir.

ADÖ ile işlenen derslerde öğrenci katılımı diğer derslere göre artmıştır. Buna benzer bir sonuçta Uludağ (2003), ADÖ' nün geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin katılımlarına olumlu etki ettiği şeklinde belirtmiştir. Alouf ve Bentley (2003), araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını esas alarak hazırlanan derslerde öğrencilerin etkinliklere katılım düzeylerinin arttığını gözlemiştir. Lin, Hong ve Cheng (2009), araştırdığı çalışmada ADÖ etkinliklerinin öğrencilerin derse katılımlarında artış sağladığını belirtmiştir.

Bu araştırmada alanyazındaki araştırmalardan farkı bireysel farklılıklar açısından zengin bir örnekleme uygulanması olmuştur. Araştırmada geleneksel yöntemlerle işlenen derslere katılım sağlamakta zorluk çeken; okuma yazma bilmeyen, öğrenme güçlüğü tanılı ve mülteci öğrencilerinde içinde bulunduğu katılımcıların tamamının derse aktif katılım gösterdiği görülmüştür. Ülkemizdeki okulların birçoğunun bireysel farklılıkları olan öğrencilere sahip olduğu düşünüldüğünde ADÖ' nün bu öğrencilerin kazanılmasında önem taşıdığı sonucu çıkarılabilir.

Yapılan birçok araştırmada ADÖ ile işlenen derslerde öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde artış görüldüğünü belirtmiştir (Abdi, 2014; Avsec ve Kocijancic, 2014; Witt ve Ulmer, 2010). Bu çalışmada doğrudan akademik başarı ölçülmemiştir ancak daha önceki araştırmalardan farklı olarak akademik başarı düzeyi düşük öğrencilerin derse katılımında artış olduğu görülmüştür. Etkinlikler sürecinde ADÖ ile işlenen derslerde öncelikle daha çok akademik başarısı yüksek öğrencilerin sonra ise bütün sınıfın derse katıldığı bir sınıf ortamının oluşumuna olanak sağladığı görülmüştür. Buradan hareketle öğrencilerin derse katılımının sağlanmasıyla sınıf ortamında istenmeyen bir davranışın (ders dışı kalan öğrencilerin gürültü yapması, diğer arkadaşlarının katılımına engel olma gibi) ortaya çıkma durumunun azalacağı sonucu çıkarılabilir. Bu bulgu Gelici ve Bilgin (2011), öğrencilerin yürüttüğü işbirlikli çalışmaların öğrencilerin istedikleri ortamlar oldukları fakat bu ortamların gürültü gibi istenmeyen davranışlara yol açtığı bulgusuyla örtüşmemektedir. Bu sonuçtan farklı

olarak bu araştırmada ADÖ ile işlenen derslerde derse katılımın ve eğlenerek öğrenme ortamının oluşmasıyla ders esnasında yaşanan istenmeyen davranışların görülmesinde azalma olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altan (2015), ADÖ ile öğretim yapılan sınıfların geleneksel öğretim yapan sınıflara göre daha fazla zamana ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir. Ancak araştırmadan elde edilen bulgulardan sınıfın kalabalık olması nedeniyle zorlanılsa da ADÖ ile ders işlenişi sürdürüldüğu takdirde öğrencilerin sürece alışmalarıyla belirlenen saatlerde etkinliklerin tamamlanabildiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlara dayanılarak MEB tarafından kazanımların edinilmesi için önerilen sürenin ADÖ ile öğretim yapılabilmesi için yeterli olabileceği görülmüştür.

Öğrencilerin fen bilimleri dersinin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla işlenmesi sürecinde edindikleri bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirerek kullanabildikleri sonucuna varılabilir. Duban (2008), ADÖ'nün öğrencilerin günlük yaşamda karşılaşacakları problemlerle fenni ilişkilendirerek çözüm bulmada etkili olduğu sonucuna ulaştığını belirtmiştir. Tatar vd. (2017), ADÖ yaklaşımının günlük yaşama dair sorunları çözmede etkili olduğunu belirtmiştir. Alouf ve Bentley'nin (2003), ADÖ ile gelişen probleme çözme becerilerinin günlük yaşamla ilişkilendirme becerilerinin de gelişiminde etkili olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin günlük yaşam sorunlarıyla karşılaştıklarında fen bilgilerini ve kullanarak sorunlara çözüm aramalarına koyulmalarında ADÖ yaklaşımının etkisi olacağı sonucuna ulaşılabilir.

Araştırmada öğrencilerin deney araç gereçlerinin sınıfta nasıl kullanılması gerektiği konusunda fikirler edindiği sonucuna ulaşılmıştır. Koç ve Büyük (2012), çalışmasında da basit malzemelerle yapılan deneyler öğrencilere Fen ve Teknoloji dersini çok sevdirmiş, bu dersi eğlenceli hale getirmiş olduğunu belirtmişlerdir. Hançer, Şensoy ve Yıldırım (2003)' ün çalışmasında da sınıflarda deney malzemeleri ile deney yapmaları, deneylerin hiç yapılamasa bile gösteri deneylerinin tercih edilmesi önerilmiştir. Bu sonuçlara dayanarak deney malzemeleri fen öğretiminde dikkat çekmede öğrencilerin güdülenmesinde işe koşulabilir.

Araştırmada alanyazında diğer araştırmalardan farklı olarak etkinlikler esnasında çocukların araştırma raporu tutmaları onlara gözlemledikleri veya edindikleri bilgilerin önemli noktalarını not etme alışkanlığı kazandırmıştır. Bu



kazanımları öğrencilerin ADÖ yaklaşımından yararlanarak kendileri için faydalı olduklarına inandıkları çıkarımlarda bulunabildikleri sonucuna ulaşılabilir.

Bu araştırmada öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişmesinde fen derslerinin ADÖ ile işlenmesinin etkili olduğu görülmüştür. Araştırma sorusu sorma, değişkenleri belirleme, hipotez kurma, araştırmayı planlama, araştırmayı yapma, verileri değerlendirme ve yorumlama, bir araştırmayı değerlendirme, kayıt altına alma ve tartışma, gözlem yapma ve sınıflandırma becerilerinin gelişiminde artış olduğu görülmüştür.

Araştırma becerilerden en çok gelişme gösteren beceri değişkenleri belirleme becerisi olmuştur. Öğrencilerin yalnızca ikisi değişkenleri belirleyebilir ancak bağımlı bağımsız ayrımını yapamaz seviyede kalmış, diğer öğrenciler ise değişkenleri belirleyerek, ayırt edebilecek seviyeye ulaşmışlardır.

En az gelişim gösteren araştırma becerisi verileri yorumlama ve değerlendirme becerisi olmuştur. Öğrencilerin verileri kullanarak sonuç çıkarmakta zorlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu becerinin ardından kendi çıkardığı sonuçları diğer sonuçlarla karşılaştırma ve yorumlamayı hedefleyen bir beceri olan araştırmayı değerlendirme becerisi az gelişim gösteren beceri olmuştur. Bu iki becerinin de az gelişim göstermesi etkinliklerde öğrencilerin en zorlandığı aşamanın sonuç çıkarmak olduğunu göstermiştir.

Wu ve Hiesh (2006), ADÖ'yü esas alarak araştırma becerilerinin gelişim için etkinlikler tasarlamış ve bunun sonucunda öğrencilerin becerilerinin gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ancak her öğrencinin beceriler üzerinde gösterdikleri gelişim farklı düzeylerde olduğu ve öğrencilerin en az gelişim gösterdiği becerinin açıklamaların değerlendirilmesi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu açıdan araştırma farklılık göstermektedir.

Demirkıran (2016), araştırma becerilerinde gözlem yapma, sınıflandırma, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, verileri yorumları ve sonuç çıkarma becerilerinde artış olduğunu ifade etmiş; farklı olarak ise bu becerilerden öğrencilerin en fazla gelişim gösterdikleri becerinin gözlem yapma becerisi olduğunu belirtmiştir. Duban (2008), ADÖ'nün bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ve öğrencilerin en çok gözlem yapma, araştırma yapma ve deney yapma becerilerinden keyif aldıklarını ifade etmiştir. Tatar (2006), ADÖ yaklaşımının öğrencilerin araştırma becerilerini kullanmayı

öğrenmeleri ve bu becerileri geliştirmelerinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Lin, Hong ve Cheng (2009), ADÖ ile yapılan aktivitelerden sonra çocukların araştırma becerilerinde gelişme gösterdiklerini ifade etmiş, en başarılı oldukları beceri ise deney yapma ve soru sorma aşamaları olduğunu belirtmişlerdir. Dilbaz, Yelken ve Özgelen (2016), ADÖ' nün öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişiminde olumlu bir artış sağladığını belirtmiştir. Tan ve Temiz(2003), fen öğretiminin asıl amacı olması gerektiğini savundukları bilimsel süreç becerilerinin öğrencilerde gelişmemiş olduğunu ve bunun nedeninin ADÖ yaklaşımının kullanılmaması olarak belirtmişlerdir. Araştırma becerilerinin ADÖ ile arttığını sonucuna ulaşmış birçok çalışma yapılmıştır (Altan, 2015; Keller, 2001).

Bu çalışmada ABT' den elde edilen sonuçlara göre; ADÖ' nün öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür. ABT' de öğrencilerin araştırma sorusu sorma becerisini ölçen 1. soru, ABT ön test sonuçlarına göre 20 öğrenci tarafından doğru cevaplanırken son test sonuçlarına göre doğru cevaplayan öğrenci sayısı 27' ye, aynı beceriyi ölçen 2. soruda doğru cevap veren öğrenci sayısı 19' dan 26' ya çıkmıştır. ABT ön test son test sonuçlarına göre doğru cevap veren öğrenci sayısı, değişkenleri belirleme becerisini ölçen 7. soruda 12' den 31' e; tahminde bulunma becerisini ölçen 9. soruda 12' den 25' e; deney tasarlama becerisini ölçen 3. soruda 10' dan 27' ye; verileri kaydetme becerisini ölçen 14. soruda 15' den 33' e, 15. soruda 19' dan 29' a; verileri yorumlama becerisini ölçen 6. soruda 17' den 21 'e, 11. soruda ise 12' den 17' ye çıktığı görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında ADÖ ile işlenen derslerin fen bilimleri öğretiminin temel amaçlarından bilimsel yöntemi benimseyen ve araştırma becerilerini kullanabilen öğrenciler yetiştirme amacına ulaşılmasında etkili bir yaklaşım olduğu sonucuna varılabilir.

Elde edilen tüm bulgu ve sonuçlardan hareketle araştırmanın ilgili alanyazına en önemli katkısı; MEB' e bağlı devlet okullarından fiziksel ve sosyo-ekonomik olarak zor şartlara sahip olan ve alabalık sınıflarda bile hiçbir öğrenci ders dışı bırakılmadan tüm sınıfla birlikte öğretim programındaki amaca uygun ve kazanımların edinilmesinde etkili olan araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının uygulanabilir olabileceğinin bir örnekle gösterilmesi olmuştur. Bu araştırma ADÖ' nün uygulanmasında karşılaşılan zorlukların aşılabilir olduğunu, etkinliklerin dikkatli düzenlenmesi ve öğrencilerin sürece alışmaları sağlandığında zorlukların aşılabileceğini verilerle destekleyerek göstermiştir.

## Öneriler

Fen bilimleri öğretim programının temel aldığı yaklaşım olan ADÖ yaklaşımının nasıl uygulanacağına görev yapmakta olan öğretmenler tarafından tüm aşamalarıyla bilinmesini sağlayacak hizmet içi eğitimler verilebilir.

Eğitim fakültelerinde fen bilimleri derslerine girmesi için yetiştirilen öğretmen adaylarına derslerde ADÖ yaklaşımını etkili kullanabilmeleri için gerekli donanımı sağlayacak dersler verilebilir.

Fen bilimleri öğretim programlarına ADÖ ve basamaklarını içeren örnek etkinlikler konulabilir veya öğretmenler için bu etkinlikleri içeren el kitapları basılabilir.

Öğrencilere fen bilimleri dersi öğrenimi görmeye başlamadan önce bilimin ne demek olduğu ve bilim insanlarının deneyimleri hakkında bilgilenmelerini sağlayacak ve ADÖ'ye temel oluşturacak etkinliklerin yapıldığı haftalık bir ders saatinden oluşacak dersler konulabilir.

Okullarda fen laboratuvarları ve deney malzemelerinin kullanılmasının yaygınlaştırılması için laboratuvarlar ve deney malzemelerinin elden geçirilerek eksiklerinin tamamlanması sağlanabilir.

MEB tarafından öğretmenlerin ADÖ ile ders işlenmelerini teşvik etmek amacıyla çalışmalarını online bir rapor üzerinden denetleyecek ve bu rapor sonuçlarına göre ADÖ'yü kullanan öğretmenlere ek hizmet puanı gibi teşvik edici dönütler verilebilir.

## Kaynaklar

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International journal of science education*, 22(7), 665-701.
- Abdi, A. (2014). The effect of inquiry-based learning method on students' academic achievement in science course. *Universal Journal of Educational Research*, 2(1), 37-41.
- Ahmed, J. U. (2009). Action research: A new look. *KASBIT Business Journal*, 2(1-2), 19-32.
- Akkuş, Z. (2015). Activitybased teaching in social studies education: An action research. *Educational Research and Reviews*, 10(14), 1911-1921.
- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Alouf, J. L., & Bentley, M. L. (2003). Assessing the Impact of Inquiry-Based Science Teaching in Professional Development Activities, PK-12.
- Altan, S. T. (2015). *Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemiyle ilkokul öğrencilerinde başarı ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Anagün, Ş. S. ve Duban, N. (2014). *Fen bilimleri öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Arslan, A. (2007). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arslan, A. G. ve Tertemiz, N. (2004). İlköğretimde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(2), 479- 492.
- Avsec, S., & Kocijancic, S. (2014). Effectiveness of inquiry-based learning: how do middle school students learn to maximise the efficacy of a water turbine?. *International Journal of Engineering Education*, 30(6), 1436-1449.
- Ayas, A., Çepni, S., ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science education. *Science Education*, 77(4), 440-443.

- Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye’de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Batı, K. (2013). Fen eğitiminde bilimsel yöntem süreci öğretimi üzerine bir inceleme: pozitivistten anarşist bilgi kuramına. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 211-226.
- Baumfield, V., Hall, E., & Wall, K. (2013). *Action research in education: Learning through practitioner enquiry*. Sage.
- Baykara, H. (2011). *Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkililiğinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Bayrak, B. ve Erden, A.M. (2007). Fen bilgisi öğretim programının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 137-154.
- Bell, R. L., Smetana, L., & Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction. *The Science Teacher*, 72(7), 30.
- Beyhan, A. (2013). Eğitim örgütlerinde eylem araştırması. *Journal of Computer and Education Research (ISSN: 2148-2896)*, 1(2), 65-89.
- Bıyıklı, C., ve Yağcı, E. (2014). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45-79.
- Bilgin, İ. ve Gelici, Ö. (2011). İşbirlikli öğrenme tekniklerinin tanıtımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 40-70.
- Bozkurt, O., Orhan, A. T., Ay, Y. (2012). *Fen ve teknoloji laboratuvarı uygulamaları I-II*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Bozkurt, O., Ay, Y. ve Fansa, M. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenmenin fen başarısı ve fene yönelik tutuma etkisi ile öğretim sürecine yönelik öğrenci görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Carin, A.A. & Bass, J.E. (2001). *Teaching science as inquiry*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.

- Carin, A. A., Bass, J. E., & Contant, T. L. (2005). *Teaching science as inquiry*. USA: Merrill Prentice Hall.
- Casotti, G., Rieser-Danner, L., & Knabb, M. T. (2008). Successful implementation of inquiry-based physiology laboratories in undergraduate major and nonmajor courses. *Advances in Physiology Education*, 32(4), 286-296.
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science scope*, 23(6), 42-44.
- Coştu, B., Ünal, S., ve Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 197-207.
- Çakar, E. (2013). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenmenin, öğrencilerin erişilerine, kavram öğrenmelerine, üstbiliş farkındalıklarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Çalışkan, H. (2008). Eğitimcilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ilgili algıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 153-170.
- Çengel, Y. (2012). Bilim ve fen. *Bilim ve Teknik Dergisi*. Ağustos 2012, 56-59.
- Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2005). Türkiye’de etkili fen öğretimi için ilköğretim kurumlarına yönelik olarak gerçekleştirilen program geliştirme çalışmalarının analizi ve karşılaşılan problemlere yönelik çözüm önerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 53-67.
- Demirkıran, Z. A. (2016). *Fen bilimleri dersinde araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamaların etkileri*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dilbaz, G. A., Yelken, T. Y. ve Özgelen, S. (2013). Araştırma temelli öğrenmenin ilköğretim öğrencileri üzerindeki etkileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 89-103.
- Dilbaz, G. A., Yelken, T. Y., ve Özgelen, S. (2016). Araştırma temelli öğrenmenin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve araştırma becerileri üzerindeki etkisi. *İlköğretim Online*, 15(2).708-722

- Dindar, H., ve Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: bir eylem araştırması*. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the learning sciences*, 8(3-4), 391-450.
- Er Dede, T., Şen, Ö.F., Sarı, U., ve Çelik, H. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 209-216.
- Ersoy, A. (2015). Doktora öğrencilerinin ilk nitel araştırma deneyimlerinin günlükler aracılığıyla incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 549-568.
- Eskicumalı, A., Demirtaş, Z., Erdoğan, D. G., ve Arslan, S. (2014). The comparison of the science and technology curriculum and renewed science curriculum Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ile yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Journal of Human Sciences*, 11(1), 1077-1094.
- Fansa, M. (2012). *Araştırma dayalı öğrenme yönteminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin maddenin değişimi ve tanınması ünitesindeki akademik başarı, fen dersine karşı tutum ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Ferrance, E. (2000). *Action research*. LAB, Northeast and Island Regional Education Laboratory at Brown University.
- Filiz, S. B. ve Kaya, V. H. (2013). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile fen bilgisi öğretmenliği lisansüstü öğretim programının felsefe, amaç ve içerik ilişkisinin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(2), 185-208.
- Gençtürk, H. A., ve Türkmen, L. (2007). İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 277-292.

- Greenwood, D. J., & Levin, M. (2006). *Introduction to action research: Social research for social change*. Sage publications.
- Gibson, H. L., & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86(5), 693-705.
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B., & Armstrong, N. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2), 16.
- Güneş, H., ve Karaşah, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.
- Gürdal, A., Şahin, F., & Çağlar, A. (2001). Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler. *İstanbul: Marmara Üniversitesi*.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test item to evaluate higher order thinking*. USA: Allyn & Bacon.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., ve Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 13(13), 80-88.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54
- Howe, A. C. (2002). *Engaging children in science*(Third Edition). New Jersey: Upper Saddle River, USA.
- İnal, P. (2013). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin madde konusunda ilköğretim öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları, tutumları, bilimsel süreç ve iletişim becerileri üzerine etkisi*. Doktora tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Johnson, A. P. (2014). *Eylem araştırması el kitabı*.(Y. Uzuner, ve M. Anay, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaptan, F., ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(20), 185-192.



- Karakuyu, Y., Bilgin, İ., ve Sürücü, A. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının üniversite öğrencilerinin genel fizik laboratuvarı I dersindeki başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 237-250.
- Kaya, G., ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Keçeci, G. ve Kırbağ Zengin, F. (2016). Araştırma ve sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Social Science*, 47, 269-287.
- Keller, J. T. (2001). *From Theory to practice: Creating an inquiry-based science classroom*. MA Thesis. Pacific Lutheran University.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Geelong, Victoria, Australia: Deakin University.
- Koç, A., ve Büyük, U. (2012). Basit malzemelerle yapılan deneylerin fene yönelik tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 102-118.
- Korkmaz, Y. (2009). *Fen öğretiminde rubrik kullanma eğitiminin öğretmenlerin ölçme ve değerlendirmeye ilişkin görüş ve uygulamalarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Köklü, N. (2001). Eğitim eylem araştırması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34(1-2), 35-43.
- Kula, Ş. (2009) *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Leonard, J., & Oakley, J. E. (2006). We have lift off: Integrating space science and mathematics in elementary classrooms. *Journal of Geoscience Education*, 54(4), 452-457.
- Lin, J. (2007). *A study of students' inquiry-based I-Search learning experiences*. Doctoral dissertation. University of Georgia, Athens.

- Lin, H., Hong, Z., & Cheng, Y. (2009). The interplay of the classroom learning environment and inquiry-based activities. *International Journal of Science Education*, 31(8), 1013-1024.
- Lim, B. R. (2001). *Guidelines for designing inquiry-based learning on the Web: Online professional development of educators*, (1-272). Indiana University.
- Llewellyn, D. (2014). *Inquire within: Implementing inquiry and argument-based science standards in grades 3–8*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press
- Luke, C. L. (2004). *Inquiry-based learning in a university Spanish class: An evaluative case study of a curricular implementation*. Doctoral dissertation. Texas University.
- Madill, H. M., Amort-Larson, G., Wilson, S. A., Brintnell, S. G., Taylor, E., & Esmail, S. (2001). Inquiry-based learning: an instructional alternative for occupational therapy education. *Occupational Therapy International*, 8(3), 198-209.
- McGee, S. M. (1996). Submitted to the graduate school in partial fulfillment of the requirements. *Unpublished Doctoral Thesis. Northwestern University, Illinois, US*.
- McPhedran, J. L. (2006) .An investigation of inquiry based teaching and its influence on boy's motivation in science. Unpublished master's thesis. University of Toronto, Canada.
- McTaggart, R., & Kemmis, S. (Eds.). (1988). *The action research planner*. Deakin University.
- MEB, (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB, (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB, (2015). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. Sınıflar*, Ankara.
- MEB, (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8.sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- Mills, G. (2003). E. *Action research. A guide for the teacher researcher* (Second Edition). New Jersey: Person Education, Inc.
- Mosston, Muska, S. & Ashworth (1986). *Teaching Physical Education* (Third Edition). New York: Macmillan Publishing.
- NRC (National Research Council), (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- NRC (National Research Council), (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). (2006). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Duschl, R. A., Schweingruber, H. A. ve Shouse, A.W. (Ed.). Washington, D.C.: National Academies Press.
- Obenchain, K.M., & Morris, R.V. (2003). *50 Social Studies Strategies for K-8 Classrooms*. New Jersey: Merril Prentice Hall.
- Ören, F., Ş., Ormanlı, Ü., Babacan, T., Çiçek, T. ve Koparan, S. (2010). Analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal uygulaması ile buna yönelik öğrenci görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 33-53.
- Özata Yücel, E., ve Özkan, M. (2013). Fen bilimleri programının 2005 fen ve teknoloji programıyla çevre konularının işleniş açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 237-265.
- Parım, G. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri*. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Parlak, B. ve Doğan, N. (2014). Dereceli puanlama anahtarından elde edilen puanların uyum düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 189-197.
- Pekbay, C., ve Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde laboratuvar yönteminin etkililiği ile ilgili

- fen bilgisi öğretmen adaylarının farkındalıklarının artırılmasına yönelik nitel bir çalışma. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1),1-11.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(3), 6-11.
- Perry, V. R., & Richardson, C. P. (2001). The New Mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning. In *Frontiers in Education Conference, 2001. 31st Annual* (Vol. 1, pp. T3E-1). IEEE.
- Ryan, T. G., & St-Laurent, M. (2016). Inquiry-based learning: observations and outcomes. *Journal of Elementary Education*, 26(1), 1-22.
- Sarıoğlan, A. B., ve Bayırlı, M. G. (2017). Sorgulamaya dayalı öğretiminin ay'ın evreleri konusunda öğrencilerin başarısına etkisi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 147-154.
- Spaulding, Dean T. (2001). *Stakeholder perceptions of inquiry-based instructional practices*. PhD Thesis. Albany State University.
- Spronken-Smith, R., Angelo, T., Matthews, H., O'Steen, B., & Robertson, J. (2007, April). How effective is inquiry-based learning in linking teaching and research. In *An International Colloquium on International Policies and Practices for Academic Enquiry, Marwell, Winchester, UK*.
- Suduc, A. M., Bizoi, M., & Gorghiu, G. (2015). Inquiry Based Science Learning in Primary Education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 205, 474-479.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- 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.
- Tatar, N., ve Kuru, M. (2006). Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31). 147-158.
- Tatar, N., ve Kuru, M. (2009). Açıklamalı yöntemlere karşı araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı: İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkileri1. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25), 153-165.

- Tatar, E., Tüysüz, C., Tosun, C., ve İlhan, N.(2016). Investigation of factors affecting students' science achievement according to student science teachers. *International Journal of Instruction*, 9(2), 153-166.
- Tezcan, Ö., Ada, S., ve Baysal, Z. N. (2016). Eğitim alanında eylem araştırmaları. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32, 133 – 148.
- Tretter, T. R., & Jones, M. G. (2003). Relationships between inquiry-based teaching and physical science standardized test scores. *School Science and Mathematics*, 103(7), 345-350.
- Tüysüz, C., ve Balıkçı, Ç. (2016). Sınıf öğretmenlerinin 3. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(36), 169-180.
- Uludağ, Ö. (2003). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırma inceleme yoluyla öğretim ve geleneksel öğretimin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Vanosdall, R., Klentschy, M., Hedges, L. V., & Weisbaum, K. S., (2007). A randomized study of the effects of scaffolded guided-inquiry instruction on student achievement in science. *In Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago*.
- Watts, D. M. (1985). Student conceptions of light: A case study. *Physics Education*, 20(4), 183-87.
- Witt, C., & Ulmer, J. (2010). The impact of inquiry-based learning on the academic achievement of middle school students. *In Proceeding of the 29th Annual Western Region AAE Research Conference*, 269, 282.
- Wood, W. B. (2003). Inquiry-based undergraduate teaching in the life sciences at large research universities: a perspective on the boyer commission report. *Cell Biology Education*, 2(2), 112-116.
- Wu, H. K., & Hsieh, C. E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289-1313.

- Yalaki, Y., Cakmakci, G., Yahsi, D., Sen-Gumus, B., Gurel, A., Yuksel, G., & Ince Sungur, I. (2014). Development and validation of an assessment instrument for inquiry skills. Science and Mathematics Education Conference, Dublin, Ireland
- Yager, R. (2009). *Inquiry: The key to exemplary science*. NSTA Press.
- Yaşar, Ş. ve Duban, N. (2009). Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İlköğretim Online*, 8(2), 457-475.
- Yaz, Ö. V. ve Kurnaz, M. A. (2013). Fen bilimleri öğretim programının incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(8), 173-184
- Yazıcı, H. ve Altun, F. (2014). Nitel ve nicel araştırmacıların empatik eğilimleri ve işlevsel olmayan tutumları arasındaki farklılıklar. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 181(181), 371-386.
- Yıldırım, C. (2010). *Bilim felsefesi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin.

## EK- A: Örnek Etkinlik Ders Planı

ARAŞTIRMA ETKİNLİĞİ: Maddenin Ölçülebilir Özellikleri

Sınıf Seviyesi ve Ünite: 4. Sınıf, Maddeyi Tanıyalım

Hedef kazanımlar: 3. *Hacim ve kütle kavramları ve birimlerini öğrenir*

Konu/Kavramlar: Boşluğun hacme olan etkisi

Araştırma becerileri: Hipotez kurma, değişkenleri belirleme, gözlem yapma, verileri kayıt etme, verileri yorumlama

Kavramlar: kütle, hacim, boşluk, maddenin halleri

Gerekli malzemeler: Baklagiller, dereceli silindir, su

Etkinlik adımları:

1. Araştırma sorusu sınıfla tartışıldı. Sonuç olarak “Tanecik boyutu arttıkça hacim nasıl değişir?” sorusu sorulur. Öğrencilerden bu soruyu rapor kâğıtlarına yazmaları istenir.
2. Bu soruyla ilgili hipotezleri yazmaları istenir.
3. Araştırma sorusuyla ilgili değişkenler tartışıldı ve değişkenleri (bağımlı, bağımsız, sabit) yazmaları istendi. Değiştirdiğimiz ve ölçtüğümüz şey birer tane iken, sabit tuttuğumuz şeylerin birden fazla olabileceği vurgulanır.
4. Öğrencilerden verileri bir A4 kâğıdına yazmaları istenir ve deneyi aynı kişinin gerçekleştirmesi. (hata payını en aza indirmek için)
5. Öğrencilerin deneyi ve verileri özenli bir şekilde kayıt etmeleri istenir.
6. Veri kaydı tamamlandıktan sonra öğrencilerden sonuçların yazılması istenir.
7. Elde edilen sonuçlar tabloya yazıldı ve deneyin sonunda öğrencilerden sütun grafiği oluşturulmaları istendi
8. Sonuçlara göre tanecik boyutu arttıkça hacim de artmıştı.
9. Sonuçlar tahtaya yazılır ve diğer grupların sonuçlarıyla karşılaştırılır. Sonuçların doğruluğu, hata kaynakları, deneyin amacı sınıfça tartışılır, yorumlar yapılır.

Değerlendirme: Öğrencilerin hipotez kurma (tahminde bulunma), değişkenleri belirleme, deneyi yapma, gözlem yapma, verileri kayıt etme, deney tekrarı, sonuçları yorumlama ve tartışma konularında gösterdikleri performans dereceleme ölçeği veya rubrik gibi bir araç kullanılarak ölçülür. Bu ölçümler bireysel olarak yapılır. Bu ölçümler yapılırken öğrencilere gerekli dönütler verilerek performanslarını geliştirmeleri hedeflenir.

## EK-B: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.  
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Rektörlük

Sayı : 35853172/ 433 - 3329

2017

### EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 22.09.2017 tarih ve 1910 sayılı yazınız.

Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencilerinden Leyla ÇOŞKUN'un Yrd. Doç. Dr. Yalçın YALAKI danışmanlığında yürüttüğü "İlkokul 4.Sınıflarda Fen Bilimleri Dersinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun 26 Eylül 2017 tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Rahime M. NOHUTCU  
Rektör a.  
Rektör Yardımcısı



## EK-C: Milli Eğitim Bakanlığı Çalışma İzin Belgesi



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.22070578  
Konu : Anket ve Araştırma İzin Talebi

21/12/2017

### VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) 27.10.2017 tarihli ve 17812331 Gelen Evrak No'lu dilekçe.  
b) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22.08.2017 tarih ve 12607291 sayılı 2017/25 No'lu Genelgesi.  
c) Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma ve Anket Komisyonu'nun 19.12.2017 tarihli tutanağı.

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Leyla COŞKUN'un "İlkokul 4. Sınıflarda Fen Bilimleri Dersinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması" konulu tezi kapsamında; İlimiz İstanbul'da özel ve resmi ilkokul 4. sınıf öğrencilerine; araştırma becerileri testi uygulama isteği hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olur'larınıza arz ederim.

Turgut KARATEKİN  
Millî Eğitim Müdürü V.

OLUR  
21/12/2017

Ahmet Hamdi USTA  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge  
2- Komisyon Tutanağı

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.  
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih İstanbul  
T. Pbx : 453743 meb.gov.tr

Bilgi İçin: Y.YÜKSEL  
Tel: (0 212) 455 04 00-239  
Faks: (0 212) 455 06 52

İçerik: 4b79-4bd7-336c-9ea0-0fb8 koda ile kayıt edilmiştir. <https://ekim.gov.tr/ekim/4b79-4bd7-336c-9ea0-0fb8>

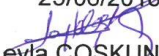
## EK-Ç: Etik Beyanı

### EK-Ç: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

25/06/2018  
  
Leyla COŞKUN

## EK-D: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu

19/06/2018

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: İlkokul 4. Sınıflarda Fen Bilimleri Dersinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımıyla İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak Turnitin adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
15.05.2018	103	160048	05.06.2018	%9	964042696

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: Leyla ÇOŞKUN  
Öğrenci No.: N12220853  
Ana Bilim Dalı: İlköğretim  
Programı: İlköğretim  
Statüsü:  Y. Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.  
(Unvan, Ad Soyadı, İmza)  
Doç. Dr. Yalçın YALAKI

İmza

## EK-E: Thesis Originality Report

19/06/2018

HACETTEPE UNIVERSITY  
Graduate School of Educational Sciences  
To The Department of Primary Education

Thesis Title: Conducting Science Classes Through Inquiry-Based Approach in a Fourth Grade Primary School Classroom: An Action Research

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
15.05.2018	103	160048	05.06.2018	9%	964042696

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

**Name Lastname:** Leyla ~~COSKUN~~  
**Student No.:** N12220853  
**Department:** Primary Education  
**Program:** Primary Education  
**Status:**  Masters  Ph.D.  Integrated Ph.D.

  
Signature

### ADVISOR APPROVAL

APPROVED  
(Title, Name Lastname, Signature)  
Assoc. Prof. Dr. Yalçın YALAKI



## EK-F: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

### EK-F: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversite'ye verilen kullanım hakları dışındaki bütün fikrî mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının veya bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinleri yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversite'ye teslim etmeyi taahhüt ederim.

- Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.

(Bu seçenekle teziniz arama motorlarında indekslenebilecek, daha sonra tezinizin erişim statüsünün değiştirilmesini talep etmeniz ve kütüphane bu talebinizi yerine getirse bile, teziniz arama motorlarının ön belleklerinde kalmaya devam edebilecektir)

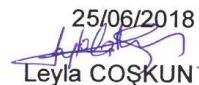
- Tezimin/Raporumun 25/06/2019 tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını (İç Kapak, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) istemiyorum.

(Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir, kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir).

- Tezimin/Raporumun ..... tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

- Serbest Seçenek/Yazarın Seçimi:

.....  
.....  
.....

25/06/2018  
  
Leyla COŞKUN

