

## Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Stratejisinin Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi ve Öğrencilerin Uygulanan Stratejiye Yönelik Görüşleri\*\*

### (The Impact of Inquiry-Based Learning on the Academic Achievement of Pupils and Pupils' Opinions toward Implemented Strategy)

Mehtap YILDIRIM <sup>1,\*</sup> ve Sibel TÜRKER ALTAN <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul

<sup>2</sup> Milli Eğitim Bakanlığı, İstanbul

(Cilt: 6, Sayı: 1, Haziran 2018, s. 1 - 19)

#### Özet:

Bu çalışmada, dördüncü sınıf "Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim" ünitesinde araştırma sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini tespit etmek ve yapılan uygulama hakkında öğrenci görüşlerini almak amaçlanmıştır. Çalışmada, karma desen kullanılmış olup nicel boyutu yarı deneysel araştırma modeline göre desenlenmiştir. Nitel boyutunda ise öğrencilerden uygulama sonrası görüş alınmıştır. Çalışma grubunu 2013-2014 öğretim yılında İstanbul'da bir ilkokulunun farklı iki dördüncü sınıfında okuyan toplam 76 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada 5E modeli ile ilişkilendirilmiş araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisi kapsamında uygulamaların yapıldığı bir deney grubu (n=38) ve öğretim programının uygulandığı bir kontrol grubu (n=38) olmak üzere iki gruba çalışılmıştır. Nicel veriler için akademik başarı testi ön ve son test olarak kullanılmıştır. Veriler, SPSS 20 paket programı kullanılarak istatistikî yöntemlerden ilişkili ve ilişkisiz t-testleri ile analiz edilmiştir. Sonuçlar deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğunu göstermektedir. Nitel verilerin analizinden elde edilen ana sonuç ise öğrencilerin özellikle bilimsel süreç becerilerini bu çalışmalar ile öğrendiklerini belirtmeleridir.

**Anahtar Kelimeler:** Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme, sistemler, başarı

\* Sorumlu Yazar: E-mail: [mehtap.yildirim@marmara.edu.tr](mailto:mehtap.yildirim@marmara.edu.tr)

\*\* Bu çalışmanın bir kısmı "Araştırmaya Dayalı Öğrenme Uygulamalarının İlkokul Öğrencilerinde Fen Başarısına Etkisi" adıyla ULEAD 2014 Annual Congress: International Congress on Research in Education (ICRE)" de bildiri olarak sunulmuş olup aynı zamanda bir yüksek lisans tez çalışmasıdır.

**Abstract:**

*This study aims to explore the impact of inquiry-based learning on the academic achievement in science class for 4th grade pupils at the unit of "Let's Solve the Puzzle of Our Body" and to get pupil opinion about practices carried out. In this study, mixed-method was used and quasi-experimental study was designed in the quantitative part. Interview was conducted with the pupils after the treatment in the qualitative part. 76 subjects were chosen from two fourth grade classes of an elementary school from Istanbul in 2013-14 educational year. In the study, a total of two groups were studied, one being an experimental group (n=38) in which research inquiry-based learning applications were carried out and the other being a control group (n=38) in which the science program was implemented. Academic achievement test which was applied both pretest and posttest, was used to collect quantitative data. Collected data was analyzed with SPSS 20 packaged software and paired sample t-test and independent samples t-test were used. The results indicated that there are statistically significant differences on behalf of the experimental group between experimental and control groups' students' posttest' scores. The main finding that emerged in the analysis of qualitative data is that students especially say that they learn scientific process skills through this study.*

**Keywords:** *Inquiry-based learning, systems, achievement*

---

**Giriş**

Fen eğitimcileri var olan fen öğretme ve öğrenme ile ilgili zorluklara acil çözüm bulmakla karşı karşıyadırlar. Onlardan feni daha fazla içerikle daha etkili bir şekilde öğretmeleri istenirken aynı zamanda öğrencilerin de fen uygulamalarının içerisine daha fazla sokulmaları beklenmektedir (Edelson, 2001). Çünkü fen öğretimin amaçları arasında feni kullanarak öğrencinin kendi özel problemlerini, mevcut toplumsal sorunları çözmeye ve öğrencileri fen ve teknoloji ile ilgili kariyer yapmaya hazırlamak sayılabilir (Sanger & Greenbowe, 1996). Ancak günümüzde fen derslerinin öğrencilerin problem çözme, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerileri kazanmasında etkili olmadığı görülmektedir.

Fen derslerinin etkililiğinin artırılması için bilimsel yöntem sürecinin kullanıldığı, öğrencinin bu sürece aktif olarak katıldığı, bilimsel merakın uyandırıldığı ve canlı tutulduğu fen dersleri planlamak ve uygulamak gereklidir. Bu bağlamda feni öğrenmeye küçük yaşlarda başlamak önemlidir. Zira ilkökul kademesinde kazanılan bilgi ve beceriler diğer öğretim kademelerinin temelini oluşturduğu gibi fen bilimleri kazanımlarının da temelini oluşturmaktadır.

Türkiye’de, 2004 yılından itibaren fen bilimlerinde içeriğinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yöntem, teknik ve araçların kullanıldığı bir program tüm kademelerde uygulamaya konulmuştur. 2013 yılında tekrar gözden geçirilmiş olan programın yapılandırmacı yaklaşım felsefesi çatısı altında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme (ASDÖ) stratejisine de vurgu yapıldığı görülmektedir. Yapılandırmacı yaklaşım; keşfeden, sorgulayabilen, öğrenmeye istekli, yeni teknolojileri anlayabilen, kullanabilen ve geliştirebilen, kendi kendini yönetebilen, karar verebilen ve verdiği kararın sorumluluğunu üstlenebilen, sorun çözme becerisi gelişmiş bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Dolayısıyla eleştiren, sorgulayan bireyler yetiştirmek Milli Eğitimin amaçlarında da belirtildiği gibi önemli bir unsurdur (MEB, 2013). Bu amaçlara ulaşabilmek için öğrencileri mümkün olduğunca erken yaşta fen uygulamalarının sıklıkla

kullanıldığı ASDÖ ortamlarına sokmak gereklidir. “Çocuklar doğal bilim insanlarıdır” cümlesi sık sık duyulur. Çocukların merakı ve dünyayı daha öngörülebilir bir yer haline getirme ihtiyacı kesinlikle onları deneyimlerinden çıkarım ve kuramlar keşfetmeye ve yönlendirmeye iter. Ancak bu onları bilim insanı yapmaya yetmez. Çocukların doğal meraklarını ve etkinliklerini daha bilimsel bir etkinliğe dönüştürmek için onlara rehberlik yapmak gereklidir. Zengin bilimsel araştırmalara girmek için de bilimi uygulama yaparak vermek gerekir (Worth & Grollman, 2003).

Çocuklar okullara doğal dünyaya ait kendilerinde var olan bilgilerle girerler. Eski görüşlerin aksine, çocuklar sadece somut ve basit düşünmezler. Düşünce ve duygularının aktif olarak birebir katılımlarıyla zenginleştirilebilmesi için uygun ortam ve programlar gereklidir (Worth & Grollman, 2003). Araştırmalar çocukların düşüncelerinin şaşırtıcı derecede karmaşık olduğunu göstermektedir. Çocuklar, sürekli değişkenlik gösteren deneyimlerini, çok daha fazlasını öğrenmeye olan isteklerini ve bilimsel düşünceye dair temellerini oluşturan muhakeme süreçlerini çok geniş bir yelpazede kullanabilirler (Duschl, Schweingruber & Shouse, 2007).

Fenin içeriğinde somut kavramlar olduğu gibi soyut kavramlar da vardır. Çocukların soyut kavramları anlamaları, yaş ve gelişim düzeyleri nedeniyle daha zordur. Eğer bu kavramlar çocukların aktif olarak katılmadığı öğretmen aktif olduğu metotlarla verirse, çocukların kavramları anlaması ve kavraması daha da güçleşmektedir. Bu zorlukların giderilebilmesinde, soyut kavramların somutlaştırılarak çocuklara verilmesi ve kendilerinin aktif olarak yer aldıkları yöntem ve yaklaşımların kullanılması önemlidir (Şahin, 1996; Ünal, Akıncı & Şahin, 2000). ASDÖ stratejisi öğrencilerin aktif olduğu ve soyut kavramların kolaylıkla somutlaştırıldığı uygulamalar içerir. Ayrıca 5E öğretim modeli üzerinden ASDÖ uygulamaları yapıldığında öğrencin beklentileri tahmin edilerek bilgi ve kavrama için gerekli olan araştırma becerileri aktifleştirildiğinden ve bu modelin öğrencilerin anlayışına ve başarılarına katkı sağlamada (Akar, 2005) etkili olmasından dolayı, bu çalışmada ASDÖ stratejisi 5E öğretim modeline göre planlanarak verilmiştir.

5E, yeni bir bilginin ya da bilinen bir bilginin daha da etkin şekilde öğrenilmesinde kullanılan yapılandırmacı bir modeldir (Martin, 2006). İlk olarak Bybee'nin Biyoloji öğretim programı (Biological Science Curriculum Study) adlı çalışmasında kullandığı 5E öğretim modelinin esas öğrenme halkasına dayanır. ASDÖ çalışmalarında da kullanılan bir model olan 5E'nin çeşitli biçimleri (3E, 4E, 5E, 7E) bulunmaktadır. Bybee, İngilizce kelimelerinin ilk harflerini kullanarak “5 E”yi adlandırmıştır. Buna göre 5E, Giriş (Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşur (Öztürk, 2008).

Önceki çalışmalar incelendiğinde ASDÖ stratejisini ortaokul, lise, ve üniversite seviyesinde inceleyen çok sayıda araştırma olduğu görülmektedir (Akpullukçu, 2011; Babadoğan & Gürkan, 2002; Bilgin & Eyvazoğlu, 2010; Chu, Chow, Tse & Kuhlthau, 2008; Duran, 2014; Johnson & Lawson, 1998; Karakuyu, Bilgin & Sürücü, 2013; Kaya & Yılmaz, 2016; Keefer, 2002; Köksal, 2008; Marx ve diğ., 2004; Mc Phedran, 2006; Orcutt, 1997;

Ortakuz, 2006; Parim, 2009; Tatar, 2006; Timur & Kincal, 2010; Wallace, Tsoi, Calkın & Darley, 2003; Westbrook & Rogers, 1994; Wu & Krajcik, 2006). Ancak ilkökul seviyesinde nispeten daha az çalışma mevcuttur. Ayrıca ilkökul seviyesinde ASDÖ stratejisinin 5E modeli ile kullanıldığı çalışma sayısı da azdır. Alanyazında, ilkökul dördüncü sınıf ve 4+4+4 sistemine geçilmeden önce ilkökul olan beşinci sınıflar ile ilgili birkaç çalışmaya rastlanmıştır. Mecit (2006) çalışmasında beşinci sınıf öğrencilerinde su döngüsü kavramını ASDÖ kapsamında 7E öğretim modeli ile vererek eleştirel düşünce becerilerinin gelişimini incelemiştir. Gülhan ve Yurdatapan (2014) çalışmalarında 5E öğretim modeline uygun ASDÖ ile ilgili etkinliklerin beşinci sınıf öğrencilerinin çevre ile ilgili tutum ve davranışlarına etkisini incelemiştir. ASDÖ stratejisinin etkisini ilkökul seviyesinde inceleyen çalışmaların nispeten daha az olması bu çalışmanın gerçekleştirilmesinin sebeplerinden birisidir. Ayrıca ilkökul düzeyinde 5E modeli kullanmadan ASDÖ stratejisinin uygulandığı çalışma da az sayıdadır. Bu çalışmalardan biri, Uludağ (2003) tarafından yapılan ve beşinci sınıf öğrencilerine ASDÖ ile sosyal bilgiler dersindeki “Çevre Kirliliği” ve “Doğal Afetler” kavramlarının verildiği ve başarı durumunun tespit edildiği çalışmadır. Diğer ise Gençtürk ve Türkmen (2007) tarafından yapılan ve dördüncü sınıf öğrencilerine ASDÖ stratejisi ile “Canlılar Çeşitlidir” ünitesindeki kavramlar verilerek öğrencilerin başarı düzeylerinin karşılaştırıldığı çalışmadır. İlgili çalışmaların hepsi de ilkökul düzeyinde ASDÖ stratejisinin derslerde etkin olarak kullanılabilir yöntemlerden birisi olduğunu göstermektedir. 5E modeli ile ilişkilendirilmiş ASDÖ stratejisine dayalı etkinliklerin ilkökul seviyesinde olan öğrencilerin fen öğrenmesine katkısının incelendiği bu çalışma, ilkökulda sınıf öğretmenlerinin tasarlamaktan ve uygulamaktan çekindiği ASDÖ uygulamalarının başarı ile uygulanabileceğini göstermesi açısından önem taşımaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada 2013 yılında tekrar gözden geçirilen Fen Bilimleri dersi programının merkezinde yer alan ASDÖ stratejisinin 5E öğretim modeli çerçevesinde hazırlanan etkinliklerle uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerine Fen Bilimleri dersi “*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesinin öğretiminde ASDÖ stratejisinin kullanılmasının akademik başarıya olan etkisini araştırmak hedeflenmiştir. Ayrıca süreç ile ilgili öğrenci görüşleri de tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1- İlkökul dördüncü sınıf Fen Bilimleri dersi “*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesinde ASDÖ stratejisi kapsamında 5E öğretim modeline göre hazırlanan uygulamalar sonucunda deney ve kontrol grubu akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2- ASDÖ stratejisi kapsamında 5E öğretim modeline göre hazırlanan uygulamaların yapıldığı deney grubu öğrencilerinin ilgili öğretime dair görüşleri nelerdir?

## **Yöntem**

### ***Araştırmanın Modeli***

Bu araştırmada, karma desen kapsamında öncelikle, gözlem ve uygulamalar sürecinde deney ve kontrol gruplarında ASDÖ stratejisinin etkilerinin tespit edilmesi amacıyla ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma deseni kullanılmıştır. Daha sonra nicel verileri desteklemek için nitel veriler toplanmıştır. Çalışmaya başlanmadan önce okul idaresi ve dördüncü sınıf öğretmenleri ile görüşmeler yapılmış, çalışmaya katılmakta gönüllü olan öğretmenlerin bulunduğu sınıflardan tesadüfî seçimle birisi kontrol grubu diğeri deney grubu olarak seçilmiştir. Deney grubunda “*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesi ASDÖ stratejisi kapsamında 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan ders planı doğrultusundaki etkinlikler ile kontrol grubunda ise aynı ünite fen programı doğrultusunda işlenmiştir.

Çalışma gruplarına uygulama öncesi ön test ve uygulamaların bitiminde de son test olarak üniteye dair öğrenmelerin tespiti için Akademik Başarı Testi (ABT) uygulanmıştır. Uygulamadan önce gruplara uygulanan ön testler, grupların uygulama öncesinde benzerlik düzeylerini belirlerken, son testler sonuçların yorumlanmasını sağlar (Karasar, 2005). Öğrenci Görüşme Formu (ÖGF) ise sadece deney gruplarına, laboratuvar uygulamalarından sonra gerçekleştirilmiştir. ÖGF nitel ölçüm aracı olarak kullanılmış ve ASDÖ stratejisinin öğrenciler üzerindeki etkilerini ve kazanımlarını tespit etmek için uygulanmıştır.

### ***Çalışma Grubu***

Araştırmada, 2013-2014 öğretim yılında İstanbul’da bir ilkokulun iki ayrı şubesinde öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinden 76 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubu kolay ulaşılabilir örneklem metoduyla seçilmiştir. Kolay ulaşılabilir durum örneklemesi erişilmesi kolay ve araştırmacıya yakın olan bir durumun tercih edilmesinden dolayı hız ve pratiklik sağlar (Yıldırım & Şimşek, 2008). Tesadüfî bir seçimle 4A sınıfı deney, 4B sınıfı ise kontrol grubu olarak atanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce iki sınıfa da ABT ön test olarak uygulanmıştır. Çalışma, fen programında önerilen süre ile aynı olacak şekilde 19 ders saati ve 6 hafta boyunca, aynı okulda Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapan araştırmacılardan birisi tarafından, her iki sınıfın, sınıf öğretmenlerinin de katılımlarıyla yürütülmüştür. Bu süreçte birinci hafta ve altıncı haftalarda deney ve kontrol gruplarına ABT, laboratuvar etkinliklerinin ardından ise sadece deney grubunda bulunan öğrencilere ÖGF uygulanmıştır.

### ***Veri Toplama Araçları***

Araştırma sürecinde ABT nicel; ÖGF nitel veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

### ***Akademik başarı testi (ABT)***

Bu test, “*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesine ait başarı düzeyini belirlemek adına tamamı araştırmacılar tarafından hazırlanmış olup 24 çoktan seçmeli soru içermektedir. Başarı testi soruları ilkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi “*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesi kazanımları taranarak hazırlanmıştır. Ayrıca sorular, ortaokul düzeyinde yapılan seviye belirleme sınavı (SBS, OKS vb.) ile temel eğitimden ortaöğretime

geçiş sınavı (TEOG) hazırlık kitapları, devlet parasız yatılılık ve bursluluk sınav soruları, uluslararası düzeyde gerçekleştirilen PISA ve TIMMS soruları incelenerek araştırmacılar tarafından kazanımlara uygun olarak hazırlanmış ve uzman görüşüne sunulmuştur. Örnek bir soru aşağıda verilmiştir:

*Grip olan Ali'nin burnu tıkalı olduğu için burnundan soluk alamamaktadır. Ali'nin durumu için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?*

- A) Vücuduna yeterince oksijen giremez.
- B) Ağzıyla soluk alacağı için vücuduna mikroplar girebilir.
- C) Akciğerlerindeki karbondioksiti dışarı atamaz.
- D) Soluduğu hava doğrudan akciğerlerine gider.

Her soru bir doğru cevaptan oluşmaktadır. Çoktan seçmeli test olduğu için doğru cevaba 1 puan, yanlış cevap ve boş bırakılan soruya 0 puan verecek şekilde puanlanmıştır. Soruların çeşitliliği artırılarak kapsam geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Değerlendirme aşamasında yanlış cevaplar doğru cevapları götürmemiş, her bir öğrencinin toplam puanı SPSS 20 programında hesaplanmıştır. Deney ve kontrol grubu hem kendi içinde hem de birbirleri ile karşılaştırılmış olup ön ve son testler arasında anlamlı bir fark olup olmadığı tespit edilmiştir. Testin 105 öğrenci üzerinde yapılan bir pilot çalışma ile güvenilirlik analizi yapılmış Cronbach-alpha değeri 0.79 bulunmuştur.

### **Öğrenci görüşme formu (ÖGF)**

Nitel ölçme aracı olarak kullanılmıştır. Çalışmada özellikle ilkökul seviyesindeki çocukların ASDÖ etkinlikleri ile ilgili görüş ve deneyimlerini tespit etmek amaçlanmıştır. Ayrıca ASDÖ'nün öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin hangisinde daha etkin olduklarını, yaptıkları deneylerin etkisini ve öğrencilerdeki bireysel kazanımları (grup çalışması, olumlu bağlılık, yüz yüze etkileşim, sorumluluk ve sunum vb.) ortaya çıkarmak için yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Bu görüşme formu Parim (2009) tarafından açık uçlu 10 soru şeklinde hazırlanmış ve uzman görüşü alınarak bu çalışmada da aynen kullanılmıştır. Form, kısıtlı ders saati ayrılması ve aynı soruların her etkinlik sonrası sorulması öğrencilere sıkıcı gelebileceği ve sorulara aşinalık kazanıp ezbere cevaplar verilebileceği kaygısıyla sadece bir ve üçüncü etkinlikler sonrası araştırmacının gözetiminde uygulanmıştır. Uygulamanın ilki "*Bil Bakalım İskelet Sistemini Neler Oluşturuyor?*" adlı etkinlikten, ikincisi ise "*Japon Balığının Kuyruğundaki Sır*" adlı etkinlikten hemen sonra yaptırılmıştır. Görüşme formundaki veriler betimsel analiz tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir.

### **Araştırma Süreci**

Deney ve kontrol gruplarına ait 38'er öğrenci ile ilkökul dördüncü sınıf düzeyinde ASDÖ çalışmasında "*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*" ünitesinin dört ana bölümü ve bu bölümlerin alt bölümleri ile bu bölümlerin kazanımlarını içeren akademik başarı testi soru numaraları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Ders kitabı konu başlıkları ve alt bölümler ve başarı testindeki soru numaraları

Süre	Konu Alanı	Kazanım No	Alt bölümler	Başarı Testi Soru No
6 ders saati	Destek ve hareket nasıl sağlanır	4.1.1.1. 4.1.1.2	İskelet	1, 3
			Eklem	4, 5
			İskeletin görevleri	2, 9
			Kasların yapısı ve görevleri	6
			İskelet ve kas sağlığı	7, 8
3 ders saati	Soluk alıp verme	4.1.2.1. 4.1.2.2.	Soluk alıp veriyorum	10, 11, 14
			Neden soluk alıp veriyoruz?	12, 13, 15
6 ders saati	Vücudumuza hayat veren sıvı: Kan	4.1.3.1.	Kan dolaşımı	16, 17
			Stetoskop	22
			Kanın vücutta dolaşımı	18, 19, 21
4 ders saati	Egzersiz yapalım sağlıklı olalım	4.1.4.1. 4.1.4.2. 4.1.4.3.	Egzersiz - nabız ilişkisi	10, 11, 14
			Egzersiz-soluk alıp verme	23, 24
			ilişkisi	

### ***Deney grubunda ASDÖ stratejisinin uygulanması***

Fen Bilimleri dersi öğretim programına göre yapılandırılmış araştırma-sorgulama ilkökul üçüncü ve dördüncü sınıflarda, rehberli araştırma-sorgulama beşinci ve altıncı sınıflarda ve açık uçlu araştırma-sorgulama ise yedinci ve sekizinci sınıflarda esas alınmıştır (MEB, 2013). Buna göre, yapılandırılmış sorgulamada öğretmen tarafından soru ve süreç verilir, öğrenci çözümü gerçekleştirir. Rehberli sorgulamada öğretmen tarafından soru verilir, öğrenci süreç ve çözümü gerçekleştirir. Açık uçlu sorgulamada ise öğrenciler tarafından soru ve süreç oluşturulur ve çözüm gerçekleştirilir (Bayram, 2015). Araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğrenciler dördüncü sınıf öğrencileri olduğundan deney grubunda yapılandırılmış araştırma sorgulamaya göre hazırlanan etkinlikler 5E modeline göre planlanarak uygulanmıştır. Bu nedenle uygulamadan önce öğrencilere ASDÖ ile ilgili bilgiler verilmiştir. Böylece yapılan hazırlık çalışmalarından sonra ASDÖ stratejisinin uygulamasına geçilmiştir. Uygulamada kullanılan tüm etkinlikler araştırmacılar tarafından farklı kaynaklar incelenerek hazırlanmıştır. Etkinliklerde gerekli olan malzemeler araştırmacılar tarafından sınıflarda gruplar için hazır bulundurulmuştur. Uygulama sırasında etkinlikler araştırmacıların kontrolünde öğrencilere yaptırılmıştır. Çalışma ASDÖ ile 5E modeline göre planlanmış ve toplam altı haftada 19 ders saati süresinde tamamlanmıştır.

### ***Etkinliklerin uygulanması***

Çalışma süreci boyunca toplam 19 ders saatinde deney grubuna dört çeşit etkinlik uygulanmıştır. Bu etkinliklerin hepsi örneği Ek 1’de verilen ders planına göre ayrı kazanımlara göre 5E modelindeki basamaklar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

**Tablo 2.** Deney grubu ASDÖ etkinlik ve kazanımları

Etkinlik No	Etkinlik Adı	Amaç
1	Bil bakalım iskelet sistemini neler oluşturuyor?	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Vücudumuzda sert bir yapıya sahip kemiklerden oluşan iskeletin varlığını bilmek</li><li>✓ İskeletin temel kısımlarını model veya şema üzerinde göstermek</li><li>✓ Vücudumuzdaki kemikleri şekillerine göre gruplandırmak ve örnekler vermek</li><li>✓ İskeletin ve kasların vücuda birlikte şekil verdiğini model oluşturarak göstermek</li><li>✓ Kasların iskelete bağlı olduğunu göstermek</li><li>✓ Kasların kasılıp gevşeyerek kemikleri hareket ettirdiğini göstermek</li><li>✓ İskelet ve kas sağlığını olumlu ve olumsuz etkileyecek davranışları belirlemek</li></ul>
2	Nefes alıyorum, nefes veriyorum	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Soluk alıp vermede görevli yapı ve organları keşfetmelerini sağlamak</li><li>✓ Soluk alıp vermenin vücudumuzun ihtiyacı olan oksijeni dış ortamdan alıp karbondioksiti dışarı attığını keşfetmek</li><li>✓ Doğru soluk alıp verme ve bunun önemini tartışmak</li></ul>
3	Japon balığının kuyruğundaki sır	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Kanın vücutta dolaşımını sağlayan yapı ve organları belirtmek</li><li>✓ Kanın vücutta madde taşımak için dolaştığını fark ettirmek</li></ul>
4	Nabzımızı ölçelim	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Kendisinin ve başkasının nabzını ölçmesini sağlamak</li><li>✓ Nabız sayısının artışına sebep olan etmenleri saymak</li><li>✓ Egzersiz ve nabız sayısı arasındaki ilişkiyi gözlemlemek</li></ul>

***Kontrol grubunda fen programına bağlı etkinliklerin uygulanması***

Kontrol grubu ile gerçekleşen dersler dördüncü sınıf Fen Bilimleri ders kitabındaki etkinlikler temel alınarak yapılmıştır. Kontrol grubu ile gerçekleşen dersler MEB (2013) dördüncü sınıf Fen Bilimleri Öğretmen Kılavuz Kitabındaki öğretimi temel alarak sunum ve soru çözme yöntemlerinin etkin olarak kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda öğretim programı dikkate alınarak sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir:

- Konular ders kitabından öğrencilere okutulmuş ve kitapta var olan sorulara cevaplar istenmiştir.
- Alt bölümler basitten karmaşığa doğru işlenmiş öğrenilmesi gereken kavramlar öğretmen tarafından verilerek örnekler çözülmüştür.
- Konu ders kitabında yer alan deneyler ile pekiştirilmiş ve çalışma kâğıtları dağıtılmıştır.
- Öğrencilerden konularla ilgili günlük hayatta karşılarına çıkan deneyimleri paylaşımları istenmiştir.
- Ders sonunda öğrenilen bölümler tekrar edilerek not almaları sağlanmıştır.



### **Veri Analizi**

Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarına yönelik analizler aşağıda verilmiştir.

#### **Nicel veri analizi**

“ABT”den elde edilen veriler SPSS.20 programına aktarılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

#### **Nitel veri analizi**

ÖGF nitel olarak analiz edilmiştir. Bu veri toplama aracı, öğrencilerin gelişim düzeyleri arasındaki farkın belirlenmesi için betimsel analiz tekniği kullanılarak değerlendirilmiştir. Görüşme formu Strauss ve Corbin (1990) tarafından önerilen analiz tekniği ile incelenmiştir. Bu analizde elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmak hedeflenmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Görüşme formu dört aşamada değerlendirilmiştir. Önce tüm öğrencilerin her bir soruya verdiği cevaplar okunarak tematik çerçeve oluşturulmuştur. Bu cevaplar tek tek çıkarılarak temalar belirlenmiştir. Sonra belirlenen tematik çerçeveye göre öğrencilerin yanıtları bire bir alıntılarla tabloda sıralanarak benzer yanıt verenler için frekans değerleri verilmiş, sonrasında yüzeysel olarak yorumlanmıştır.

### **Bulgular**

#### **Akademik Başarı Testi Sonuçlarının Analizleri**

Deney ve kontrol grubuna ait başarı testlerinin puan dağılımlarının Shapiro-Wilk değerleri için anlamlılık seviyelerinin 0.05'ten büyük olması, istatistiksel olarak çalışma grubunda bulunan öğrencilerin ön ve son test puanlarının normal dağılıma sahip olduğunu ( $p>0.05$ ) ve verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceğini göstermektedir.

**Tablo 3.** Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin başarı ön testi puanlarının ilişkisiz t-testi ile karşılaştırılması

Grup	Test	N	X	S.S.	t- testi		
					Sd	t	p
Deney	Ön test	38	5.61	2.09	74	-2.8	0.698
Kontrol	Ön test	38	7.03	2.33			

Tablo 3 incelendiğinde 38 kişilik deney grubunun, “*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesine ait akademik başarı ön testinden aldığı puanların aritmetik ortalamasının 5.61, yine 38 kişilik kontrol grubunun ise akademik başarı ön testinden aldığı puanların aritmetik ortalamasının 7.03 olduğu görülmektedir. Çalışma grupları arasında akademik başarı ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t=2.8$ ,  $p>0.05$ ). Bu durum uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının ünite ile ilgili akademik başarı seviyelerinin benzer olduğunu göstermektedir.

**Tablo 4.** Deney grubundaki öğrencilerin başarı ön ve son test puanları arasındaki farkla ilgili ilişkili t-testi sonuçları

Test	N	X	S.S.	t- testi		
				Sd	t	p
Başarı ön test	38	5.61	2.09	37	-18.19	0.00
Başarı son test	38	17.87	4.26			

Tablo 4'e göre deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test puan ortalamalarının 5.61, son test puan ortalamalarının ise 17.87 olduğu görülmektedir. Deney grubunun "*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*" ünitesi akademik başarı test puanları arasında anlamlı düzeyde bir fark oluşmuştur ( $t=-18.19$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo 5.** Kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ön ve son test puanları arasındaki farkla ilgili ilişkili t-testi sonuçları

Test	N	X	S.S.	t- testi		
				Sd	t	p
Başarı ön test	38	7.03	2.33	37	-7.816	0.00
Başarı son test	38	12.76	3.98			

Tablo 5'e göre kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test ortalamalarının 7.03, son test ortalamalarının 12.76 olduğu görülmektedir. Kontrol grubunun "*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*" ünitesi akademik başarı test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde bir fark oluşmuştur ( $t=-7.816$ ,  $p<0.05$ ).

**Tablo 6.** Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin başarı son testi puanlarının ilişkisiz t-testi ile karşılaştırılması

Grup	Test	N	X	S.S.	t- testi		
					Sd	t	p
Deney	Son test	38	17.87	4.26	74	5.4	0.00
Kontrol	Son test	38	12.76	3.98			

Tablo 6'ya göre 38 kişilik deney grubunun, akademik başarı son testinden aldığı puanların aritmetik ortalamasının 17.87, 38 kişilik kontrol grubunun akademik başarı son testinden aldığı puanların aritmetik ortalamasının ise 12.76 olduğu görülmektedir. Çalışma gruplarının "*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*" ünitesine ait akademik başarı son test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark bulunmuştur ( $t= 5.4$ ,  $p<0.05$ ).

### Öğrenci Görüşme Formundan Elde Edilen Bulgular

ÖGF ile ASDÖ stratejisine uygun etkinliklerin deney grubunda yer alan öğrenciler üzerindeki etkileri ve öğrencilerin bireysel kazanımları (iş birliği, sorumluluk, iletişim, sunum vb.) tespit edilmeye çalışılmış ve bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Deney grubu öğrenci görüşme formu analiz sonuçları ve frekansları

Maddeler	Öğrencilere görüşlerine göre kazanımlar	(f)
1. Bu çalışmada neler öğrendiniz?	Bilimsel süreç becerilerine ait kazanımlar (hipotez oluşturma, veri toplama ve değerlendirme, deney düzeneği kurma, deney yapma)	24
	Vücudumuzun bilmesini çözelim konusundaki kavramlara ait kazanımlar	11
	Bireysel kazanımlar (sunum, sorumluluk, grup çalışması...)	3
2. Bu çalışmayı grup olarak yapmanın faydaları sizce nelerdir?	Sorumluluk alma	5
	Düzenli ve verimli çalışma	15
	Fikir paylaşımı	10
3. Bu çalışmayı bireysel yapmak ister miydiniz?	Arkadaşlık ilişkilerinin gelişimi	8
	Evet	6
	Hayır	32
4. Bu çalışmada en çok zorlandığınız aşama nedir?	Bilimsel süreç becerilerine ait kazanımlar (hipotez oluşturma, veri toplama ve değerlendirme, deney düzeneği kurma, deney yapma)	6
	Zorlandığım bir bölüm olmadı	8
	Bireysel kazanımlar (sunum yapma, sorumluluk alma, grup çalışması...)	24
5. Bu çalışmada başarılı olduğunuz aşama nedir?	Bilimsel süreç becerilerine ait kazanımlar (hipotez oluşturma, veri toplama ve değerlendirme, deney düzeneği kurma, deney yapma)	14
	Bireysel kazanımlar (sunum yapma, sorumluluk alma, grup çalışması...)	15
	Tüm bölümlerde çok başarılıydık	9
6. Çalışmayı yaparken hangi problemlerle karşılaştınız?	Görev dağılımında	8
	Deney esnasında canlı bir varlığı incelemede	18
	Sunum yaparken	4
7. Bu çalışmayı tekrar yaparsanız nelere dikkat ederdingiz?	Hiçbir sorun yaşamadık	8
	Aynı şekilde yapardım	9
	Gözlemlerimi çok daha dikkatli yapardım	18
8. Bu çalışmanın daha önce yaptığınız deneysel çalışmalardan farkları nelerdir?	Farklı özelliklerini de inceledim	10
	Deney esnasındaki gözlemlerimizi kayıt altına alırdım (fotoğraf, video, vb.)	1
	Deneyi tamamen bağımsız bir şekilde kendimiz yapmamız	7
8. Bu çalışmanın daha önce yaptığınız deneysel çalışmalardan farkları nelerdir?	Grup çalışması ile yapılması	2
	Gözlem yapmayı, hipotez kurmayı, veri toplamayı öğrenmemiz	3
	Deney yaparken tartışarak sorular sormamız ve cevaplar vermemiz	26

9. Bu çalışma ünite konuları derste işlendikten sonra mı yoksa konular işlenmeden önce mi yapılmalı?	Önce yapılmalı	6
	Ders esnasında yapılmalı	2
	Sonra yapılmalı	30
10. Bu çalışmanın beğenmediğiniz yönlerini belirtiniz.	Canlı bir varlığın canını yakmamız	6
	Çalışmayı yaparken yazı yazmamız	4
	Beğenmediğim bir yönü yok	28

Tablo 7'deki frekanslar incelendiğinde, öğrencilerin çoğunluğu bu çalışma sonucunda bilimsel süreçler ile ilgili becerileri kazandıklarını söylemişlerdir. Öğrencilere göre çalışmanın en önemli faydası düzenli ve verimli çalışma alışkanlığı kazandırmış olmasıdır. Bu tip bir çalışmayı bireysel olarak değil de grup çalışması olarak yapmak isteyenlerin sayısı daha yüksektir. Öğrenciler çalışmada en çok bireysel kazanımlar ile ilgili aşamalarda zorlandıklarını belirtmişlerdir. Yine en başarılı oldukları aşama olarak bireysel kazanımlar ile ilgili aşamaları belirtmiş olmakla beraber bilimsel süreç becerileri ile ilgili aşamalarda da başarılı olduklarını beyan etmişlerdir. Çalışma sırasında en büyük problemi canlı bir varlığı inceleme sırasında yaşadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmayı tekrarladıkları takdirde daha dikkatli gözlem yapacaklarını söyledikleri tespit edilmiştir. Öğrenciler, bu çalışmanın daha önceden yaptıkları deneylerden farklı olarak, çalışma sırasında sorgulama yapmaları ve cevapları kendilerinin bulmaları olduğunu ifade etmişlerdir. Bu tip bir çalışmayı üniteyi öğrendikten sonra yapmaları gerektiğini ve çoğunluğu uygulamaları beğendiklerini belirtmişlerdir. Çalışmadan memnun olmadıklarını belirten öğrenciler, bu memnuniyetsizliğin en önemli nedeninin çalışma sırasında bir canlının canının yanmasından duydukları rahatsızlık olduğunu belirtmişlerdir.

### **Sonuç ve Tartışma**

Bu çalışma, 2013 fen öğretim programından itibaren vurgu yapılan ASDÖ stratejisi kullanılarak ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin “*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesini öğrenmeleri kapsamında ele alınmıştır. Bu araştırma, ASDÖ'nün ülkemizdeki okullarda uygulanabilirliği, öğrencilerdeki kazanımları, özellikle ilkökul dördüncü sınıflardaki öğrencilerin uygulama üzerindeki deneyim ve görüşleri ile yapılan uygulamanın ilkökullardaki uygulamalara örnek olacak olmasından dolayı önemlidir. Çalışmanın sonuçları verilirken ilk aşamada çalışmada kullanılan başarı testi sonuçlarının analizi ve tartışmalarına yer verilmiştir. Sonraki aşamada ise öğrenci görüşme formlarından elde edilen sonuçlar tartışılmıştır.

Deney ve kontrol grubunda “*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesine ait başarı testi sonuçlarına bakıldığında başarı ön testleri puan dağılımları arasında fark bulunmadığı, çalışma gruplarının başarı son test puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise deney grubu lehine anlamlı düzeyde fark olduğu görülmüştür. Bu durum ASDÖ stratejisi kapsamında 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan ders içi etkinlik ve laboratuvar uygulamalarının başarıyı artırıcı yönde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Buna göre, elde edilen

sonuçlar, öğrencilerde “*Vücutumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesine dair akademik başarıyı, ASDÖ stratejisi kapsamında 5E ğrenme modeline uygun bir şekilde tasarlanan ders etkinlikleri ve laboratuvar uygulamalarının MEB (2013) Fen Bilimleri dördüncü sınıf ders kitabındaki ders planları kullanılarak hazırlanan aktivitelerden daha çok arttırdığı şeklinde yorumlanabilir. Deney grubundaki akademik başarı artışının nedeni, somut malzemelerin kullanılması ve bu yolla öğrencilerin motivasyonunun artmasına bağlı olabilir. Ayrıca, günlük yaşamla ilişki kurulmasının konunun öğrenilmesini kolaylaştırdığı söylenebilir. Bu sonuç, ASDÖ ile klasik yollarla öğrenmenin akademik başarı açısından etkililiğinin karşılaştırıldığı diğer bilimsel çalışmalarla benzerlik taşımaktadır. Gençtürk ve Türkmen (2007) alışmalarında ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri ile sorgulama yöntemi ve etkinliğini araştırmış ve bu çalışmanın sonuçlarını destekler şekilde, dördüncü sınıf ğrencilerinin “*Canlılar Çeşitlidir*” ünitesinin kavramlarını sorgulama yöntemi ile daha iyi öğrendiklerini ortaya çıkarmıştır. Akben ve Köseoğlu (2010) da çalışmalarında beşinci sınıf ğrencilerine “*Maddenin Ayırt Edici Özelliėi - Yoğunluk*” konusunda sorgulamaya dayalı ğretim stratejisi kapsamında 5E modeline uygun bir laboratuvar etkinliği uygulamışlar ve bu çalışmada olduğu gibi, sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin konunun öğrenilmesinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada kontrol grubunun akademik başarı ön ve son testlerinin karşılaştırılmasında ders kitabındaki içeriğe bağlı olarak gerçekleştirilen uygulamaların da olumlu yönde başarıyı arttırdığı görülmüştür. Bu durum “*Vücutumuzun Bilmecesini Çözelim*” ünitesinde kontrol grubundaki öğrencilerle ders kitabındaki içeriğe bağlı kalınarak gerçekleştirilen öğretimin de öğrencilerin başarılarına pozitif yönde etki ettiği şeklinde yorumlanmıştır. Gençtürk ve Türkmen’in (2007) alışmasında da kontrol grubu için benzer sonuç bulunmuştur.

Çalışmanın nitel verilerinin toplandığı ÖGF’den elde edilen görüşme sonuçlarına göre; öğrenciler özellikle bilimsel süreç becerilerini bu çalışmada kullanabildiklerini ama zorlandıklarını belirtmişlerdir. Örneėin “Bu çalışmada neler öğrendiniz?” sorusuna grubun büyük çoğunluğu bilimsel süreç becerileri olarak yanıt vermiştir. “Bu çalışmayı bireysel yapmak ister miydiniz?” sorusuna ise 32 ğrenci hayır cevabını vermiş olup arkadaşlarıyla iş birliği içinde çalışmak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca ğrencilerin çoğunluğu fikir paylaşımı yaparak düzenli ve verimli çalışma için grup çalışmasını tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin en çok zorlandıklarını söyledikleri sunum yapma, sorumluluk alma ve grup çalışması gibi bireysel kazanımları aynı zamanda en başarılı oldukları aşama olarak göstermeleri, bu zorlukları çalışma içerisinde başarabildiklerini düşünmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Çünkü Di Pasquale, Mason ve Kolkhorst (2003), ASDÖ’nin öğrencilere özellikle eleştirel ve bağımsız düşünme becerisi kazandırdığını, bilgilerini birleştirme becerilerini geliştirdiğini, hatta diğer derslerde öğrendikleri ile entegre ederek yorumlar yaptıklarını, sorumluluk aldıklarını ortaya koymuşlardır. Öğrenciler daha önce yapmış oldukları deneysel çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada deney yaparken tartıştıklarını, sorular sorduklarını ve soruları kendilerinin cevaplamaya çalıştıklarını söylemişlerdir. Tüm bu sonuçlara bakıldığında ASDÖ stratejisinin öğrencilerde kavramların öğrenilmesini etkilediği

görülürken, öğrencilerin soru sorma, tartışma, sorumluluk alma gibi becerileri kullandıkları ve grup halinde çalışmaktan zevk aldıkları belirlenmiştir.

Çocukların doğal dünyayı ve kendilerini keşfetmeleri, bu konularda anlayış ve fikirler geliştirmeleri oldukça önemli bir süreç olarak görülmektedir. Çocukların önce sorgulama yapmaları sonra da fen öğrenmeleri için temel deneyimleri gerçekleştirebilecekleri yegâne yer laboratuvarlardır. Aynı zamanda bu ortamlarda çocukların okuma yazma ve matematik gibi birçok temel becerilerini geliştirebilecekleri ve pratik yapabilecekleri de unutulmamalıdır. Sonuç olarak, bilim ile birlikte çalışmak ve fikirlerin tartışılması bu seviyedeki çocukların gelişebilmesi için büyük önem taşımaktadır.

### **Öneriler**

Çalışmanın sonuçlarından yola çıkılarak araştırmacılar ve öğretmenler için aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

1. Araştırmada ASDÖ stratejisi kapsamında öğretim modeli olarak özellikle laboratuvar etkinliklerinde öğretmeni yönlendirmede çok büyük kolaylık sağlayan 5E modeli seçilmiştir. ASDÖ stratejisini kullanacak öğretmenler, seçilen ünite kapsamında dersin, konunun ve öğrencinin seviyesine göre, 5E modeli ana başlıklarına göre dersi planlamalı ve bu planda amaç, uygulama basamakları, sorular, kriterler ve ölçme değerlendirme ölçekleri gibi birçok yapının bulunmasına dikkat etmelidir.

2. İlkokul dördüncü sınıf düzeyinde gerçekleştirilen çalışmada çocukların özgürce fikirlerini beyan etmeleri, birbirlerine sordukları sorular ve cevaplar ile merak duygularını açığa çıkarmaları ve deneyleri arkadaşlarıyla işbirliği içinde yapmalarının olumlu sonuçlar doğurduğu görülmüştür. Bu sebeple ASDÖ stratejisini kullanacak öğretmenlerin belirlenen plan çerçevesinde öğrencileri sınırlandırmaması ve onlardan gelecek tüm soru, cevap ve görüşlere açık bir ortam oluşturması önerilir. Özellikle laboratuvarında gerçekleştirilen etkinlikler sırasında öğrencilerin yaratıcı ve eleştirel düşünme yeteneklerini kullanacakları ortamlar sağlanmalıdır.

3. Bu araştırma, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik yapılmıştır. Aynı araştırma diğer değişkenler sabit kalmak koşulu ile okul öncesi, ilkokul kademesinde yer alan diğer sınıf seviyeleri, ortaokul, lise ve üniversitede öğrenim gören farklı öğrenci gruplarına da uygulanabilir.

4. Araştırma ilkokul dördüncü sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan "*Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim*" ünitesi ile sınırlandırılmıştır. Aynı çalışma farklı ünite veya farklı branş dersleri için de yapılabilir.

5. ASDÖ uygulamalarının öğrencilerin yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, tartışma ve iletişim, işbirliği yapma gibi becerilerine etkisi yeni araştırmalarla incelenebilir.

## Kaynaklar

Akar, E. (2005). *Asit ve baz kavramlarının anlaşılmasında 5E öğretim modelinin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Akben, N. & Köseoğlu, F. (2010). İlköğretim 5. sınıf yoğunluk konusunda bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlik örneği. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5(3), 1281 - 1289.

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, İzmir.

Babadoğan, C. & Gürkan, T. (2002). Sorgulayıcı öğretim stratejisinin akademik başarıya etkisi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 1(2), 147 – 160.

Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15 - 29.

Bilgin, İ. & Eyvazoğlu, S. (2010). Rehberli araştırmanın işbirlikli ve bireysel öğretim yönteminin uygulandığı ortamda üniversite öğrencilerinin kimya başarılarına ve kimya dersine karşı tutumlarına etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(3), 65-80.

Chu, S., Chow, K., Tse, S.K. & Kuhlthau, C. C. (2008). Grade four students' development of research skills through inquiry-based learning projects. *School Libraries Worldwide*, 14, 10-37.

Di Pasquale, D.M., Mason, C. L. & Kolkhorst, F. W. (2003). Exercise in inquiry. *Journal of College Science Teaching*, 32, 388 - 393.

Duran, M. (2014). *Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin tanecikli yapısı ünitesi kavramsal anlama düzeyi ve bazı öğrenme çıktıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Duschl, R. A., Schweingruber, H. A. & Shouse, A.W. (2007). *Taking science to school: learning and teaching science in grades k-8*. Washington, DC: The National Academies Press.

Edelson, D.C. (2001). Learning-for-use: a framework for the design of technology-supported inquiry activities. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(3), 355 - 385.

Gençtürk, H. A. & 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.

Gülhan, F. & Yurdatapan, M. (2014). Araştırma sorgulamaya dayalı etkinliklerin çevre ile ilgili tutum ve davranışlara etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(27), 237 - 258.

Johnson, M. A. & Lawson, A. E. (1998). What are the relative effects of reasoning ability and prior knowledge on biology achievement in expository and inquiry classes? *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 89 - 103.

Karakuyu, Y., Bilgin, İ. & Sürücü, A. (2013). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının üniversite öğrencilerinin genel fizik laboratuvarı dersindeki başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 237 - 250.

Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, (14.baskı), Nobel Yayıncılık, Ankara.

Kaya, G. & Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300 - 318.

Keefer, M. (2002). Designing reflections on practice: helping teachers apply cognitive learning principles in an SFT-inquiry-based learning program, *Interchange*, 33(4), 395 - 417.

Köksal, E. A. (2008). *Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Martin, D. J. (2006). *Elementary science methods. A constructivist approach*. Thomson Higher Education 10. Belmont: Davis Drive.

Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., Geier, R. & Tal, R. T. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1063 - 1080.

Mc Phedran, L. J. (2006). *An investigation of inquiry-based teaching and its influence on boys' motivation in science*. Unpublished Masters dissertation, University of Toronto, Toronto.

MEB. (2013). *Fen Bilimleri Dersi 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı*. Devlet Kitapları Basım Evi, Ankara.

Mecit, Ö. (2006). *7E öğrenme evresi modelinin beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Orcutt, C. (1997). *A case study on inquiry-based science education and students' feelings of success*. Master Dissertation, University of San Jose State. San Jose.

Ortakuz, Y. (2006). *Araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen-teknoloji-toplum çevre ilişkisini kurmasına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Parim, G. (2009). *İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Sanger, M. J. & Greenbowe, T. J. (1996). Science-technology-society (STS) and chemcom courses versus college chemistry courses: is there a mismatch? *Journal of Chemical Education*, 73(6), 532 - 536.

Straus, A. L. & Corbin, J. M. (1990). *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*, Sage Publications, California.



Şahin, F. (1996). Fen bilgisi öğretiminde grup işbirliğinin önemi. *II. Eğitim Sempozyumu*, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, 18-20 Eylül 1996, Bildiriler Kitabı, ss. 92 - 105, İstanbul.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Timur, B. & Kıncal, R. Y. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 8(1), 41 - 65.

Uludağ, Ö. (2003). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırma inceleme yoluyla öğretim ve geleneksel öğretimin akademik başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Ünal, M., Akıncı, Ş. & Şahin, F. (2000). Biyolojik kavramların öğretilmesinde modellerin rolü: Mitoz bölünme. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, 6 - 8 Ekim 2000, Bildiriler Kitabı, ss. 10 - 16, Ankara.

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

Westbrook, S. & Rogers, L. (1994). Examining the development of scientific reasoning in ninth-grade physical science students. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(1), 65 - 76.

Worth, K. & Grollman, S. (2003). *Worms, Shadows and Whirlpools: Science in the Early Childhood Classroom*. Washington, DC: Portsmouth, NH: Heinemann

Wu, H. K. & Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional practices in two inquiry-based classrooms: A case study of seventh graders' use of data tables and graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63 - 95.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. (7. Baskı), Seçkin Yayıncılık, Ankara.

## Ek 1. Örnek ders planı

**GİRİŞ:** Çalışma öncesinde öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini öğrenmek ve ön bilgilerini yeni öğrendikleri bilgilerle etkileşime geçirip geçirmediğini tespit etmek için sorular sorulur. Bu aşamada öğrencilerde özellikle merak uyandırılmalı, konuya yönelik ilgi oluşturulmalı ve kendilerine “Neden?” sorusunu sormaları sağlanmalıdır. Çünkü öğrenciler karşılaştıkları ve merak duydukları bir sorun veya gözledikleri bir olayla daha kolay ilgilenmeye başlarlar.

“Evet çocuklar şimdi arkamıza yaslanıp derin derin nefes alalım... Hatta bunu birkaç kez tekrar edelim bakalım. Sizce bunu neden yaptık?”

Öğretmen cebinden bir ayna çıkartır ve bir öğrencisine aynaya yaklaşarak soluk alıp vermesini söyler. Bunu neden yapmış olabiliriz sizce? Aynada ne oldu?

Tüm sınıfın göreceği bir yerde bir öğrencinin uyuma taklidi yapması istenir. Taklit esnasında gerçeğinde olduğu gibi göğüs kafesindeki harekete dikkat çekilir ve sorulur. Göğüs kafesi nasıl hareket ediyor? Peki nasıl soluk alıp veririz?

“Kışın ben çok çabuk hasta olurum çocuklar. Hasta olduğum zamanlar burnum hep tıkanır. Burnum tıkanacağı için ağızdan nefes almaya çalışırım. Siz de öyle yapar mısınız? Peki bu şekilde soluk alıp verirken neler hissedersiniz? Ne gibi zorluklarla karşılaşsınız?”

**KEŞFETME:** Öğrencinin en aktif olduğu basamaktır. Öğrencinin karşılaştığı problemlere yönelik çözümler için fikir üretmesi istenir. Gruplarda işbirlikli öğrenme sağlanır. Öğrenciler öğretmenlerinin yönlendireceği bir ortamda çalışarak, deneyler yaparak problemi çözmek veya olayı açıklamak için fikir üretirler.

“Soluk alıp veriyorum” deneyi yapılır. Balon bir miktar şişirilir. Burnunuzu elinizle kapatıp balonu ağızdan ayırmadan şişirmeye çalışınız. Balonu bir kenara bırakıp burnunuzdan derin bir nefes alıp veriniz. Hangi organlarınızda ve neler hissettiniz? İnsan vücudu modelinden yararlanarak bu konuda hangi organların yer aldığını bulmaları sağlanır. -Balonu şişirirken hangi organınızı kullandınız? -burnunuzu kapattığınızda balon şişiyor mu? -bu balonu burnunuz açıkken mi yoksa kapalıyken mi daha kolay şişirirsiniz? -son aşamada derin soluk alıp verirken vücudunuzda hangi organların hareket ettiğini hissettiniz? -bu hareketlilik soluk aldığınızda ve soluk verdiğinizde nasıldı? Şeklinde sorular yöneltilir.

Atık şişe ve balonlardan temsili akciğer ve diyaframı gösteren maketler hazırlamaları istenir. Bu aşamada nefes alıp verme esnasında yaşanan olaylar test edilecektir. Ağızdan ve burundan nefes alıp verme egzersizleri yaptırılır. Egzersizler sırasında sorular sorulur ve ne hissettikleri sorulur”.

Öğrenciler öncelikle grup içerisinde bu soruları tartışarak cevap aramış, arkadaşlarının anlattıkları olaylarda hangi soruya ait cevap olduğunu bularak ortak kanılarını ve cevapları not almışlardır. Daha sonra diğer grup üyeleri ile fikir paylaşımı yapmışlardır. Öğretmenin bu aşamada öğrencileri yönlendirmemesi önemlidir.

**AÇIKLAMA:** Öğretmen eğer gerekiyse bu aşamada yeni kavramlar ekleyebilir, yeni beceriler geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu aşama en öğretmen merkezli evredir. Çünkü öğretmen öğrencilerin yetersiz ya da yanlış olan eski bilgilerini daha doğru olan yeni bilgilerle değiştirmelerine yardımcı olur. Öğrencilere bu aşamada ulaştıkları yargılar ile ilgili sorular sorulur ve yeni kavramlar araştırmaları sağlanır.

“Soluk alıp veriyorum etkinliğinde olduğu gibi soluk alıp vermede görevli yapı ve organlar: ağız, burun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerdir. Soluk aldığımızda hava burundan vücuda girer. Sonra sırasıyla yutak, gırtlak ve soluk borusuna devam eder. En son akciğerlere ulaşır. Akciğerler göğüs kafesimizin içinde sağ ve sol olmak üzere iki tanedir.

Soluk alırken akciğerler tıpkı şişemizin içindeki balonlar gibi hava ile dolar ve genişler. Soluk verme sırasında ise eski halini alır ve söner. Soluk alıp verirken burundan soluk almak ağızdan soluk alıp vermektten daha iyidir. Çünkü burundan soluk aldığımızda havadan vücudumuza girebilecek olan mikropların vücuda girmesi engellenir. Ayrıca içimize girecek havayı ısıtır ve nemlendirir. Aynı zamanda akciğerlerimize daha fazla hava girmesini sağlar”.

**DERİNLEŞTİRME:** Bu aşamada öğrenciler yeni bilgilerini veya problem çözüm yolunu yeni durum ve problemlere uygularlar. Bu bağlamda öğrencilerin kavramsal anlama yetenekleri artar. Yeni bilgi ve yolları yeniden deneyimleme fırsatı bulurlar ve böylelikle daha derinlemesine ve daha geniş açıyla bakma yetenekleri geliştirilir.

“İstasyon tekniği ile günlük hayatta çevremizi kirleten etmenler ve bunların insan sağlığı için önemi hakkında konuşulur. Hava kirliliğini en aza indirmek için neler yapılabilir küçük bir temiz doğa proje çalışması yaptırılır. Burada fabrikaların filtre kullanmasına, su kenarlarından uzak ve canlıları tehdit etmeyecek alanlara yerleştirilmelerine dikkat edilir. Evimizde yapmamız gerekenler hakkında konuşulur” şeklinde sorular sorularak konuya farklı bir bakış açısı sağlanmış olur.

**DEĞERLENDİRME:** Bu aşamada öğrenciler yeni edindikleri bilgi, yetenek ve beceriler açısından kendilerini değerlendirirler. Öğretmen ise öğrencilerinin bu basamaktaki öğrenme durumlarına bakarak başarılarını değerlendirir. Ayrıca bu aşamada öğretmen tarafından öğrencilerin yanlış öğrenme, kavram yanlışlığı ve eksikleri belirlenir.

“Bölümün başında yaptırılan tabloda kalan boş kısım doldurtulur. Bu kısımda öğrendikleri kavramların karşılıklarını yazmaları istenir. Ayrıca konu ile ilgili akıllarına gelen kelimeler öğrencilerden alınarak ufak bir beyin fırtınası çalışması yaptırılır. Alınan kelimelerle birlikte bir kavram haritası oluşturulur. Harita oluşturulduktan sonra yanlış olan kısımlar tartışma eşliğinde giderilir. Gruplardan birinden bu konu ile ilgili bir poster hazırlaması, diğerlerinden şarkı yazması, diğer gruptan ise bir resim- kolaj çalışması istenebilir. Gruplar belli sürelerle yer değiştirerek istasyon tekniği kullanılır. Sonuçta çıkan ürünlerin sunumları dinlenerek var olan kavram yanlışlıkları giderilir ve çalışmalar sınıf adına okul panosunda sergilenir”.