



Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme Ünitesinin Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yöntemi ile İşlenmesinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi

Kemal ÇELİK*

Bülent ÇAVAŞ**

Öz

Bu araştırmanın amacı, Fen ve Teknoloji Dersi 6. Sınıf “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma 2011-2012 eğitim öğretim yılında İzmir iline bağlı bir devlet okulunun 6. sınıflarında uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı doğrultusunda öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fen ve teknolojiye yönelik tutumları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlara göre araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı, bilimsel süreç becerilerini ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını geliştirdiği ortaya konulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Fen ve Teknoloji Öğretimi, Araştırmaya Dayalı Öğrenme, Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum

¹ 31 Mayıs 2013 tarihinde elektronik olarak yayımlanmıştır.

*Fen ve Teknoloji Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, kemalcelik1978@mynet.com

**Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, bulent.cavas@deu.edu.tr

**The Effect of Inquiry Based Learning Method for the Teaching for
Reproduction, Growth and Development in th Living Things Unit on
the Students' Academic Achievements, Science Process Skills and
Attitudes toward Science and Technology Course**

Abstract

The aim of this research is to investigate effects of inquiry based learning methods regarding the biology unit "Reproduction, growth and living organics" on the students' academic success, scientific process skills and the attitudes toward science and technology. This research used a pre-post test quasi-experiment with control group. It took place in an Izmir's Primary School in Izmir with sixth grader between 2011 and 2012 school year. The result of the findings showed that there are statistical differences between the experimental group students in inquiry-based learning method and the control group students studying in accordance with 2005 Science and Technology Lesson Curriculumin terms of academic achievement, science process skills and attitudes toward science and technology. The results of the study provide that the usage of inquiry based learning increases students' achievement and develops their science process skills and attitudes toward science and technology.

Key Words: Science and Technology Teaching, Inquiry Based Learning, Academic Achievement, Science Process Skills, Attitudes toward Science and Technolog

Giriş

Zamanımızda yaşam şeklimizi önemli ölçüde değiştiren ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişim ve değişimler hızlı bir şekilde meydana gelmektedir. Özellikle bilim ve teknoloji alanında gerçekleşen bu gelişmeler her an hayatımızın farklı noktalarında karşımıza çıkabilmektedir. Bu gerçeği gören ülkeler, güçlü bir gelecek için her bireyin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesinin gerekliliğinin ve fen bilimlerinin önemini bilincindedir. Bu nedenle, ülkeler devamlı olarak Fen ve Teknoloji Dersi programlarını geliştirmeye ve böylece bireylerini çağın gerektirdiği şekilde bilgiye ulaşabilen, ulaştığı bilgiyi geçmiş yaşantıları ile birleştirerek yorumlayabilen, günlük yaşamında uygulayabilen ve problem çözebilen bireyler olarak yetiştirme çabasıdadır. Bu bağlamda günümüzde Fen ve Teknoloji Dersinin amaçları; öğrencilerin;

- Yaşadıkları çevreye ilişkin merak duymalarını sağlamak,
- Çevrelerini gözleyerek ve yeni keşiflerde bulunarak, bu deneyimlerini düzenli bilgilere dönüştürmelerini sağlamak,
- İleride yapacakları olası bilimsel çalışmalar için teknik ve zihinsel beceriler geliştirmelerini sağlamak,
- Fenin ve fen kavramlarının yaşamdaki önemini anlayabilmeleri için uygulamaya dönük çalışmalar yapmalarını olanaklı kılmak,
- Okulda öğrendiklerini kendi yaşamlarıyla ilişkilendirmelerini sağlamak,
- Fenden keyif almalarını ve okula yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlamaktır (Howe, 2002, s. 20; Akt., Duban, 2008, s.6).

Günümüz Fen ve Teknoloji Dersi yukarıdaki amaçları gerçekleştirmesinin yanı sıra öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ve temel bilgilerini de geliştirmelidir. Ayrıca, 2006 yılında Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) tarafından yayınlanan Ulusal Fen Eğitimi Standartlarına (NSES) göre, bu programların, öğrencilerin ileriki yıllarda üst sınıflarda daha derinlemesine inceleyeceği konuları anlaması ve öğrenmesi için temel bilgi, beceri ve düşünme alışkanlıklarını geliştirmesinde yol gösterici nitelikte olması gerekmektedir.

Bu kapsamda 2005 yılında ilköğretim Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı tekrar yapılandırılmıştır. Yeni programın vizyonu, toplumdaki tüm bireylerin bireysel farklılıkları ne olursa olsun fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (MEB, 2005). Bu amaçla hazırlanan yeni programda fen ve teknoloji okuryazarlığı kazanımlarına yer verilmiş olup, adı Fen ve Teknoloji Dersi olarak değiştirilmiştir. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında, öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenme ortamında yer alması, bilimsel süreç

becerilerini kazanabilmeleri, bilgi, tutum, anlayış ve değerlerinin kazandırılması hedeflenmiştir.

Fen eğitiminde yapılan bu düzenlemelerin bir diğer gerekçesi de son yıllarda psikoloji ve beyin nörofizyolojisi alanında görülen gelişmelerdir. Bu gelişmeler birçok yeni öğrenme teorilerinin ortaya çıkmasına neden olurken aynı zamanda var olan teorilerin de araştırmacılar tarafından daha iyi anlaşılmasına ve iyileştirilmesine olanak sağlamıştır. Özellikle öğrenme ve öğretme üzerine çalışılan teorilerden birisi yapılandırmacılık ve yapılandırmacılığın öğretimde uygulamalarından birisi olan 'Araştırmaya Dayalı Öğrenme yöntemi' (Inquiry Based Learning method) dir (Rocard ve diğ, 2007). Araştırmaya Dayalı Öğrenme (ADÖ) yöntemi, "Yapılandırmacılık", "Bloom Taksonomisi", "Çoklu Zekâ" ve "Davranışçılık" gibi teorilere dayanmaktadır.

Son yıllarda yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (The Program for International Student Assessment-PISA) ve Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışması (The Trend International Mathematics and Science Study-TIMSS) gibi uluslararası araştırmalarda ilköğretim eğitiminin son aşamasına gelmiş öğrencilerin fen, matematik ve okuduğunu anlamaya yönelik uygulamalarda uluslararası ortalamaların çok gerisinde kaldığı tespit edilmiştir (TIMSS, 1999; PISA, 2003). Avrupa'da da fen, matematik ve teknoloji eğitiminde çeşitli problemler yaşanmaktadır. Yapılan birçok çalışma Avrupalı öğrencilerin başarı seviyelerinin yüksek olmasına rağmen fen, matematik ve teknolojiye ilgilerinin azaldığını göstermektedir. Başka bir olumsuzluk ise Avrupalı öğrencilerin fen ve teknolojiyle ilgili mesleklere de ilgilerinin azalmasıdır. Fen Eğitiminin Uygunluğu (ROSE) projesi sonuçlarına göre son derece az sayıda kız öğrenci bilim insanı olmayı isterken, bilim insanı olmak isteyen erkek çocuklarının oranı da oldukça düşüktür (Çavaş, 2006).

Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığı öğrenme ortamında öğrencilerin aktif olduğu yeni yöntemleri uygulamayı amaç edinmiştir. Bu yöntemlerden birisi de araştırmaya dayalı öğrenme yöntemidir. Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi öğrencinin bilimsel sorular sormasını, bu sorulara cevaplar bulması için araştırmasını ve delillere dayalı açıklamalar yapmasını gerektirmektedir (Krajcik, Blumenfeld, Marx, ve Soloway, 2000). Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi, Dewey'e kadar uzanır. Dewey'e göre (1910), nedenselleştirmek ve düşünmeyi geliştirmek, ruh halini ifade etmek, bilim konularını öğrenmek ve bilimin sürecini anlamak araştırma dayalı fen öğretiminin amaçlarındandır. O dönemden günümüze kadar birçok farklı anlam yüklenmesine karşın araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi fen eğitiminin bir parçası olmuştur (Bybee, 2004; DeBoer, 2004). Bu yöntem, öğretmenlere, öğrencilerinin fen

anlayışlarını geliştirmelerinde ve yeteneklerini arttırmalarında yardımcı olur. Bir öğrenci sürece odaklanırsa, o araştırmayı yaparken çevresini gözlemler, soru sorma becerisini artırır, çevresindeki yönleri inceler ve mantıklı açıklamalar yapılandırabilir. Bu kapsamda fen eğitimi alanında yapılan yenilikler öğrenciler için bilimsel araştırma deneyimlerinin önemini vurgulamaktadır. American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993) ve Ulusal Araştırma Konseyi (NRC) (1996, 2000), bilimsel araştırmayı öğrenme amacı ve öğretim programı stratejisi olarak tanımlamaktadır. Bununla birlikte, ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı incelendiğinde araştırmaya dayalı öğrenme yöntemine değinilmekle birlikte, yöntemle ilişkin örnekler, içerikler ve sunuşlara yeterince yer verilmediği de görülmektedir. Aynı zamanda bu öğretim programını uygulayan öğretmenlerin de araştırmaya dayalı öğrenme yöntemine yönelik bilgi ve becerilerinin yetersiz olduğu birçok çalışmada belirtilmektedir (Cavas, 2012). Bununla ilgili olarak Ceylan ve Berberoğlu (2007), TIMSS 1999 sonuçlarını kullanarak yaptıkları araştırmalarında öğrenci merkezli öğretim teknikleri ile öğrenci başarısı arasında ters orantılı bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Ceylan ve Berberoğlu (2007), bu durum ile ilgili olarak öğretmenlerin öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerini doğru kullanamadıkları ve öğretmenlerin bu konuda yetiştirilmelerinin gerekli olduğu yorumunu yapmışlardır.

Yukarıdaki görüşler ışığında çalışmanın amacı, ilköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim programı içerisinde yer alan “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanının “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme Ünitesi” nin ADÖ yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır.

Araştırmanın alt problemleri ise aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

1. Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinin

araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin üniteye ilişkin kavramlar hakkındaki görüşleri nelerdir?

Yöntem

Bu araştırmada “Eşitlenmemiş Kontrol Gruplu Yarı-Deneme Modeli” (Karasar, 2010) kullanılmıştır. Bu desen öntest-sontest denkleştirilmemiş gruplu desen olarak da adlandırılır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Büyüköztürk vd. (2009), grupların ölçülen değişkene yönelik olarak başlangıç noktalarının bilinmesinin, bunun sonucunda değişimin belirlenebilmesi ve test edilmesine olanak sağlamasının bu yöntemin kullanılabilirliğini arttırdığını belirtmektedirler. Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneme modelinde her iki grubunda bağımlı değişken ile ilgili ölçümleri alınır. Deneysel işlem sadece deney grubuna uygulanır. Son olarak her iki grubun da bağımlı değişken ile ilgili ölçümleri aynı araçlar kullanılarak tekrar alınır. Deneysel işlemin etkisini görmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının bağımlı değişkene ait ölçme sonuçları uygun teknikler kullanılarak karşılaştırılmalıdır (Büyüköztürk vd., 2009).

Deney grubunda dersler araştırmaya dayalı öğrenme yöntemine göre işlenmiştir. Alanda yapılan diğer araştırmalardan farklı olarak üç aşamalı model kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından üç aşamalı modele uygun olarak 3 öğrenme modülü geliştirilmiştir. Geliştirilen öğrenme modülleri, yapılandırılmış (structured), rehber eşliğinde (guided) ve açık (open) araştırma türlerine uygun olarak hazırlanmıştır. Üç aşamalı model sosyo bilimsel konular üzerine kurulmuş olup genel özellikleri şu şekildedir:

- Öğrenciler (grup olarak) için ilgi çekici bir durumdan (toplumsal ya da öğrencinin aşına olduğu başka bir durum) başlama,
 - Sınıf söylemi içerisinde tanıtılan senaryo içerisindeki durumda ya da senaryonun ardında var olan bilimi keşfetme,
 - Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile fen öğrenimini geliştirme, -Senaryodaki bilimsel soru(lar) tarafından araştırmanın çeşitli şekilleri başlatılır.-
 - Senaryo sonucunda ulaşılan fen kavramını uygulayarak fen öğrenimini pekiştirme,
 - Sosyo bilimsel ya da diğer karar alma süreçlerinde öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde senaryoyu tekrar derinlemesine düşünme ve sosyal ya da günlük yaşam çerçevesi içerisinde fen öğrenimini tamamlamadır.
- Aşamaların birbirlerine sırasıyla öncülük ettiği bu 3 aşamalı sürekli akış

modelinde:

1. Aşama

Toplumsal senaryo (örneğin, bilimsel bir öge içeren toplumsal bir sorun) tanıtılır ve tartışılır. Daha sonra, öğrencilerin bilimsel anlayışlarında bir boşluk olduğunu fark etmeleri ve sonrasında da araştırmaları için uygun bilimsel soru ya da sorular şeklinde ifade etmeleri konusunda öğrenciler yönlendirilir.

2. Aşama

Araştırmaya dayalı bilimsel problemin çözümüne yol açar. Bu aşama hem öğretim zamanı açısından hem de duruma ya da içeriğe dayalı program açısından önemli bir aşamadır. Bu aşamada yoğun bir şekilde bilimsel süreç becerileri kullanılır.

3. Aşama

Öğrenciler bu aşamada ikinci aşamada elde etmiş oldukları sonuçları başlangıçtaki problem durumunu çözmek için kullanırlar. Elde ettikleri sonuçların problem çözümü için ne derece uygun olduğunu ortaya koyar ve karar verme mekanizmalarını gerçekleştirirler.

Deney grubu öğrencileri üç aşamalı modele uygun olarak modüllerde verilen senaryoları incelemiş, senaryodaki sosyo bilimsel problemi belirlemiş, probleme ilişkin araştırılabilir sorular hazırlamış, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bu sorulara yönelik olarak deneyler tasarlamış ve bu deneyleri gerçekleştirmiş, deney sonuçlarını tartışarak problemlere yönelik çözüm yolları önermiş ve sonuçta problemin çözümü için sosyo bilimsel karar vermişlerdir. Üç aşamalı model ile ilgili materyal örneklerine Çelik, 2012'e ait yüksek lisans tezinden erişilebilir.

Deney grubunda yapılan bu çalışmalara kontrol grubunda yer verilmemiştir. Kontrol grubunda dersler 2005 İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına uygun olarak işlenmiş olup uygulamalarda 5E öğrenme modeli kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmada eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı-deneme modeli kullanıldığı için evren ve örneklem seçimi yapılmayarak, onun yerine araştırma grubu atanmıştır. Çalışma grubu İzmir İli Karabağlar İlçesi Şehit Halit Taş İlköğretim Okulu 6. sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Bunun için araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin etkisini araştırmak üzere daha önceden rastgele dağılım dışında okul idaresi tarafından oluşturulmuş sınıflardan bir tanesi deney bir tanesi de kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda araştırma önceki

sınav puanlarının ortalamaları birbirine yakın olan ve demografik özellikler (veli sosyo kültürel seviyesi, sınıflarda öğrenim gören kız ve erkek öğrencilerin sayıları gibi) bakımından birbirine daha fazla benzeyen 6/B ve 6/C sınıflarında öğrenim gören toplam 44 öğrenci ile yürütülmüştür. Her iki sınıftan da 22'şer öğrenci araştırmaya katılmıştır.

Ölçme Araçları

Araştırmada araştırmacılar tarafından incelenen öğrenme ürünleri akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve fen ve teknolojiye yönelik tutumdur. Bu öğrenme ürünlerine paralel olarak araştırmada Akademik Başarı Testi, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği ve bu ölçeklerden elde edilen nicel verileri desteklemek amacı ile Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Kullanılan veri toplama araçlarının geçerlik güvenilirlik çalışmalarına aşağıda alt başlıklar halinde yer verilmiştir.

1. Akademik Başarı Testi

Araştırmacılar tarafından hazırlanan Akademik Başarı Testi öğrencilerin başarı seviyelerindeki değişimleri belirleyebilmek için uygulanmıştır. Hazırlanan akademik başarı testi araştırmada kullanılacak olan İlköğretim 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında yer alan Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme Ünitesinin "Hücre" ve "Çiçekli Bitkilerde Büyüme ve Gelişme" konularının şu kazanımlarını kapsamaktadır;

Bir hayvan hücresi ve bitki hücresini mikroskopta gözlemleyerek çizer. Hücrenin temel kısımlarını levha, model üzerinde göstererek görevlerini açıklar.

Gözlemleri sonucunda bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıkları listeler.

Farklı tipte hücrelere örnekler verir.

Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar.

Büyüme için gerekli etkenlerin neler olduğunu kontrollü deney yaparak gözlemler (MEB TTKB, 2005).

Akademik başarı testi 4 seçenekli 40 maddeden oluşturulmuştur. Oluşturulan akademik başarı testi, kapsam geçerliğini test edebilmek amacıyla belirte tabloları ile birlikte 5 alan uzmanına sunulmuştur. Alınan uzman görüşleri sonucunda soruların revize edilmiş Bloom Taksonomisine göre düzenlenmesine, 3 sorunun tamamen değiştirilmesine ve bir sorunun

seçeneklerinin değiştirilmesine karar verilmiştir. Uzmanların görüşleri dikkate alınarak sorular revize edilmiş Bloom Taksonomisine göre düzenlenmiş olup her kazanım için farklı bilişsel düzeylerden sorular hazırlanmıştır. Turgut'a göre (1987), hazırlanmış bir ölçme aracının kapsam ve içeriğine bakılarak geçerliği belirlenebilir. Özsevgeç'e (2008) göre uzman görüşüne başvurma ve belirtke tablosu hazırlama kapsam geçerliğini sağlamada etkin yollardır.

Akademik başarı testi pilot çalışması İzmir'de Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet okulunda teste ilişkin konuları daha önceden öğrenmiş toplam 209 altıncı sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Pilot çalışma sonucunda elde edilen verilerin madde analizi Item Analysis for Tests and Surveys Using Lertap 5 (LERTAP 5) Programı kullanılarak yapılmıştır. Analizler sonucunda ayırıcılıkları zayıf olan 7 madde akademik başarı testi dışında bırakılarak 4 seçenekli 33 maddeden oluşan nihai akademik başarı testi hazırlanmıştır. Nihai akademik başarı testine ait veriler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Nihai akademik başarı testine ilişkin veriler.

Madde Sayısı	33
Analiz Edilen Madde Sayısı	33
Ortalama Madde Güçlüğü	0,47
Ortalama Madde Ayırıcılık	0,47
KR-20 (Alpha) Tümüne Yönelik Güvenirlik	0,78
Üst Grup Min. Puan (n=41)	19
Alt Grup Max. Puan (n=41)	9

Hazırlanan nihai akademik başarı testinde madde güçlüğü 0,28 ile 0,68 arasında değerler almaktadır. Madde ayırıcılık gücü ise 0,22 ile 0,66 arasındadır. Bu sonuçlara göre testin ortalama güçlüğü ve ayırıcılık gücü 0,47 olarak belirlenmiştir. Akademik başarı testi ölçümleri için iç tutarlılık güvenilirlik kestiriminde KR-20 formülü kullanılmış olup (KR-20) 0,78 olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuçlar testin orta güçlükte olduğunu, ayırt ediciliğinin ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bir ölçüm aracı için güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha üzerinde olması genel olarak ölçüm sonuçlarının güvenilirliği için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2005).

Öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki değişim ön test ve son test uygulamalarının sonuçlarının karşılaştırılması ile belirlenmiştir.

2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri konusunda etkili olup olmadığını ortaya koyabilmek için orijinali Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılmıştır. Okey vd., (1982, akt; Geban, 1990) yaptıkları araştırmada testin güvenilirliğini iç tutarlılık (Kuder-Richardson) analizi ile araştırmış ve 0.82 olarak bulmuşlardır. Testin Geban vd. tarafından 1989 yılında Türkçeye çeviri uyarlaması yapılmış olup testin Türkçesi ile yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda güvenilirlik katsayısı 0.81 olarak bulunmuştur (Yavuz, 1998). Orijinali 36 maddeden oluşan test sınıf seviyesi göz önünde bulundurularak 28 maddeye düşürülmüş ve 336 öğrenciye uygulanarak istatistiksel analizleri yapılmıştır. 4 seçenekli, 25 farklı çoktan seçmeli sorudan oluşan testin güvenilirliği 0,81 olarak hesaplanmıştır (Aydoğdu, 2006).

Bilimsel süreç becerileri testi öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerilerini ve araştırma sürecinin sonunda bu becerilerdeki değişimleri ortaya koyabilmek için deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olmak üzere eş zamanlı olarak iki defa uygulanmıştır.

3. Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Bu araştırmada öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını ölçmek için Balım, Sucuoğlu ve Aydın (2009), tarafından geliştirilen Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda ölçeğin Cronbach α güvenilirlik katsayısı 0,94 olarak bulunmuştur.

Kullanılan bu ölçek 24 olumlu ve 20 olumsuz olmak üzere toplam 44'den oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 44, en yüksek puan ise 176'dır. Bir cevaplayıcı tarafından işaretlenen cümlelerin madde puanlarının toplamını işaretlenen cümle sayısına bölerek (Turgut ve Baykul, 1992) elde edilecek olan puan, öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine yönelik tutumu hakkında bize fikir verebilecektir. Dolayısıyla fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinden 2 ve altında puan alan bireyler olumsuz tutuma, 2 ve üstünde puan

alan bireyler ise olumlu tutuma sahip olacaklardır.

Fen ve teknoloji tutum ölçeği hem deney hem de kontrol grubuna eş zamanlı olarak ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulamadan önce ve sonra olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Yapılan ilk görüşmeler ile uygulamadan önce öğrencilerin "Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme" ünitesi ile ilgili olarak sahip oldukları bilgileri hangi deneyimlerle ya da günlük olaylarla eşleştirerek nasıl yapılandırırdıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Uygulama sonrasında ise yapılan görüşme ile Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesi sonucunda öğrencilerin kazandıkları bilgileri nasıl yapılandırırdıkları ortaya çıkarılmıştır. Böylece araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kazandığı bilgilerin yapılandırılmasında ne derecede etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Araştırmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan form uzman görüşüne sunulurak geçerliliği alınmıştır. Form öğrencilerin kazandıkları bilgileri nasıl yapılandırırdıklarını ortaya koyacak şekilde hazırlanmış dokuz sorudan oluşmaktadır. Görüşme deney ve kontrol gruplarında yer alan, herhangi bir başarı seviyesinden olan ve tesadüfi olarak seçilmif gönüllü ikişer öğrenci ile gerçeleştirilmiştir.

Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı ortamlarda sadece sonuca yönelik değil sürece yönelik değerlendirme tekniklerinin de kullanılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Cuevas, Lee, Hart ve Deaktor, 2005).

Bulgular

Akademik Başarı

Tablo 1 incelendiğinde kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test sonuçları arasında $p < 0,05$ anlamlılık seviyesinde anlamlı bir farklılığın bulunmadığı ($p > 0,05$) görülmektedir. Ortalamalar incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının aritmetik ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bilgiler kontrol ve deney gruplarının "Hücre ile Bitkilerde Büyüme ve Gelişme" konularında akademik başarılarının birbirine

yakın olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durumda her iki grupta uygulamaya yakın öğrenme düzeyleri ile başlamıştır

Tablo 1.Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi ön test analiz sonuçları.

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	SS	t	df	P
Ön Test	Kontrol	24	11,88	4,83	4,315	46	0,065*
	Deney	24	12,54	30,83			

(*) $p > 0,05$

Tablo 2 kontrol ve deney gruplarının son testten aldıkları puanların analizlerini göstermektedir. “p” değerinin, 0.05’den küçük olması iki grup arasında son test puanları açısından deney grubu lehine anlamlı farklılığın oluştuğunu göstermektedir. Ortaya konan bu sonuca göre, araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre öğrenim gören öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırmıştır.

Tablo 2.Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testi son test analiz sonuçları.

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	SS	t	df	P
Son Test	Kontrol	24	12,79	4,07	-4,515	46	,000
	Deney	24	18,92	5,24			

(*) $p < 0,05$

Bilimsel Süreç Becerileri

Tablo 3 incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının ön test sonuçları arasında $p < 0,05$ anlamlılık seviyesinde bir farklılığın bulunmadığı görülmektedir. Ortalamalar incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının aritmetik ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durum

kontrol ve deney gruplarının uygulama öncesinde bilimsel süreç becerileri bakımından birbirlerine oldukça yakın olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Kontrol ve deney gruplarına ait bilimsel süreç becerileri ön test analiz sonuçları.

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	SS	t	df	P
Son Test	Kontrol	24	11,13	3,69	2,315	46	0,546
	Deney	24	11,25	4,13			

(*) $p > 0,05$

Ön test sonuçlarının yapılan analizleri ile bilimsel süreç becerileri bakımından eşit düzeyde uygulamaya başladıkları tespit edilen kontrol ve deney gruplarına uygulama sonunda bilimsel süreç becerileri son testi uygulanmıştır.

Tablo 4. Kontrol ve deney grupları bilimsel süreç becerileri son test analiz sonuçları.

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	SS	t	df	P
Son Test	Kontrol	24	11,13	3,69	6,114	46	0,000
	Deney	24	15,38	3,27			

(*) $p < 0,05$

SPSS 17.0 ile yapılan ve Tablo 4 'te belirtilen analiz sonucunda deney ve kontrol grupları arasında $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın bulunduğu belirlenmiştir. Bu bilgilere göre araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini daha fazla geliştirmiştir.

Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum

Tablo 5 incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının ön test sonuçları arasında $p < 0,05$ anlamlılık seviyesinde anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

Ortalamalar incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak her iki grubun da uygulamaya fen ve teknolojiye yönelik tutumları açısından eşit olarak başladıkları söylenebilir.

Tablo 5. Kontrol ve deney gruplarının fen ve teknolojiye yönelik tutum ön test analiz sonuçları.

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	SS	t	df	P
Ön Test	Kontrol	24	3,26	0,37	3,457	23	0,589
	Deney	24	3,35	0,44			

(*) $p > 0,05$

Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeği son test sonuçları bağımsız t-testi ile analiz edilmiş olup, analiz sonuçları Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Kontrol ve deney gruplarının fen ve teknolojiye yönelik tutum son test analiz sonuçları.

Değişken	Gruplar	N	Ortalama	SS	t	df	P
Son Test	Kontrol	24	3,02	0,45	2,577	46	0,013*
	Deney	24	3,35	0,44			

(*) $p < 0,05$

Yukarıdaki tablo incelendiğinde kontrol ve deney grupları tutum son test puanları arasında $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Elde edilen bu bulgulara göre araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını geliştirmelerinde daha etkilidir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme

“Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinin Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin üniteye ilişkin kavramlar hakkındaki görüşleri nelerdir?” probleminin belirlenmesi için öğrenciler ile ön ve son görüşmeler şeklinde yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler hem deney hem de kontrol grubundan gönüllü olan ikişer öğrenci ile yapılmıştır. Ön görüşmeler 5'er-10'ar dakika sürerken son görüşmeler 25'er-30'ar dakika kadar sürmüştür. Görüşmeler, araştırmacıların önceden hazırlanmış ve uzman görüşü alınmış olan görüşme formuna bağlı kalınarak yapılmıştır. Gerekli olduğu öğrencilerin bilgilerini ortaya çıkarmak, öğrencilerin verdiği cevapların detaylandırılabilmesi, sahip oldukları bilgileri günlük yaşamdan hangi deneyimler ile eşleştirdiklerini tespit etmek ve bilgileri nasıl yapılandırdıklarını belirleyebilmek için görüşme formunda olmayan açık uçlu sorular da görüşmeciler tarafından öğrencilere sorulmuştur.

Görüşmeler sırasında görüşmeciler tarafından notlar alınmış, gerekli izinlerin alınması şartı ile görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve böylece görüşmelerin kayıt altına alınması sağlanmıştır. Veri analizleri için ses kayıtlarının kodlamaları yapılmıştır. Bu işlemten sonra elde edilen görüşmeler sonucunda elde edilen veriler kodlanmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar;

- Öğrencilerin konular ile ilgili var olan düşünce kalıpları,
- Konulara ait kavramları öğrencilerin zihninde nasıl yapılandığı,
- Hücre ve Bitkilerde Büyüme ve Gelişme konularına ait kavramların işlevlerinin ne olduğu aşamaları göz önüne alınarak kodlanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler aşağıda maddeler halinde listelenmiştir.

1. Öğrenciler genellikle hücre kavramını duymuş ancak hücrenin ne olduğunu bilmemektedir. Öğrenciler bu kavramları zihinlerinde yapılandıramadıkları için hücre ve hücrenin temel kısımları, yapısı ve özellikleri gibi konularda da bilgi verememektedirler.
2. Atom kavramı sorulmamış olmasına rağmen öğrenciler hücreyi atomla karşılaştırmışlardır. Bu durum öğrencilerin atom ve hücre konularında kavram kargaşası içinde olduklarını düşündürmektedir.
3. Öğrenciler çimlenme kavramını genel olarak bilmemektedirler. Ancak çimlenme kavramını “Bitkilerin büyümesidir.” şeklinde açıklamaktadırlar. Bu durum öğrencilerin çimlenme ve büyüme kavramları hakkında ki bilgilerinin doğru yapılandırılmadığını ortaya koymaktadır.

4. Öğrencilerin çimlenme ve büyüme kavramlarını doğru yapılandıramadıkları için çimlenme ve büyüme için gerekli şartları ve bu şartların nasıl olması gerektiğini de açıklayamamışlardır.

Bu sonuçlardan yola çıkarak öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Hücre atomdan küçüktür.

Yukarıdaki kavram yanlışısına aşağıdaki diyalog örnek olarak verilebilir.

Görüşmeci: *Sizce hücre nedir?*

Öğrenci (1)²: *Hücre atomdan küçük yapıtaşdır.*

Öğrenci (4): *Canlıları oluşturan en küçük yapı taşıdır. Atomdan küçüktür.*

2. Sitoplazma enerji üretir.

Yukarıdaki kavram yanlışısı öğrenciler ile yapılan şu görüşme sonucunda belirlenmiştir.

Görüşmeci: *Hücresinin temel kısımlarını nelerdir? Görevlerini kısaca açıklayınız.*

Öğrenci (1): *Hücresinin organelleri ve sitoplazması vardır. Sitoplazmanın görevi enerji üretmektir.*

3. Hücre zarı seçici geçirgen olduğu için insanlar için gerekli maddeleri alır, gereksizleri almaz.

Yukarıdaki kavram yanlışısı aşağıdaki görüşmeler sonucunda belirlenmiştir.

Görüşmeci: *Hücre zarının en önemli özelliği "Seçici Geçirgen" olmasıdır. Hücre zarının seçici olması hücre zarının hangi özelliğini kanıtlar? Açıklayınız.*

Öğrenci (2): *Bu özellik sayesinde hücre insanlar için gerekli maddeleri alır gereksiz maddeleri almaz.*

4. Hücre zarı hücreyi mikroplardan korur.

Bu kavram yanlışısı aşağıdaki görüşme sonucunda belirlenmiştir.

Görüşmeci: *Hücre zarının en önemli özelliği "Seçici Geçirgen" olmasıdır. Hücre zarının seçici olması hücre zarının hangi özelliğini kanıtlar? Açıklayınız.*

Öğrenci (1): *Hücre zarının seçici geçirgen olması hücreyi mikroplardan korumaya ve hastalıkları azaltmayı sağlar.*

5. Hücreler büyüklüklerine göre sınıflandırılabilir.

Bu kavram yanlışısına aşağıdaki diyalogu örneği verebiliriz.

²Görüşme tutanaklarında belirtilen Öğrenci 1 ve 2 deney grubuna, Öğrenci 3 ve 4 ise kontrol grubuna dahildir.

Görüşmeci: Farklı hücreleri sınıflandırmak için hücrenin hangi özelliklerini kullanabilirsiniz? Örneklerle açıklayınız.

Öğrenci (4): Hücreleri büyüklüklerine ve cinslerine göre sınıflandırabiliriz.

6. Çimlenme bitkilerin büyümesidir.

Bu kavram yanlışlığı aşağıdaki diyaloglar ile belirlenmiştir.

Görüşmeci: Çimlenme nedir? Açıklayınız.

Öğrenci (1): Çimlenme kavramını daha önce hiç duymadım. Ancak çimlerin büyümesi olabilir.

Öğrenci (2): Bitkilerin büyümesine çimlenme denir. Etrafımızda bulunan bitkiler halen çimlenmektedir.

7. Bitkiler topraktan vitamin alır.

Yukarıdaki kavram yanlışlığı öğrenciler ile gerçekleşen şu diyaloglar sonucunda belirlenmiştir.

Öğrenci (1): Bitkiler çimlenirken toprakta bulunan vitaminleri ve kendi içlerinde ki maddeleri kullanırlar.

Öğrenci (2): Bu açıklamaya katılmıyorum. Bitkilerin çimlenebilmesi için toprağa ve güneşe ihtiyaçları vardır.

Öğrenci (4): Topraktan mineral ve vitamin alırlar. Yağmurla su ihtiyaçlarını karşılarlar. Ve güneşten de vitamin alarak büyür ve gelişirler.

8. Bitkiler güneşten vitamin alırlar.

Yukarıdaki kavram yanlışlığı şu diyalog sonucunda belirlenmiştir.

Görüşmeci: Bitkiler büyüme ve gelişmelerini nasıl devam ettirirler? Açıklayınız.

Öğrenci (4): Topraktan mineral ve vitamin alırlar. Yağmurla su ihtiyaçlarını karşılarlar. Ve güneşten de vitamin alarak büyür ve gelişirler.

Yapılan son görüşmeler sonucunda deney grubu öğrencilerinde ön görüşmeler sırasında tespit edilen kavram yanlışlarının tamamına yakınının giderildiği tespit edilirken kontrol grubu öğrencilerinde bazı kavram yanlışlarının devam ettiği ya da yeni kavram yanlışlarının ortaya çıktığı görülmüştür. Bu kavram yanlışları şunlardır;

1. Hücre canlıları ayakta tutan varlıktır.

Yukarıdaki kavram yanlışlığı şu aşağıdaki görüşmeler ile belirlenmiştir.

Görüşmeci:Hücre nedir? Açıklayınız.

Öğrenci (3):Hücre tüm canlılarda bulunan onları ayakta tutan varlıklardır.

2. Hücre zarı iyi huylu maddeleri geçirir, kötü huylu maddeleri geçirmez.

Aşağıda verilen diyalog örneği öğrencinin yukarıdaki kavram yanılığısına sahip olduğunu düşündürmektedir.

Görüşmeci:*Hücre zarının en önemli özelliği "Seçici Geçirgen" olmasıdır. Hücre zarının seçici olması hücre zarının hangi özelliğini kanıtlar? Açıklayınız.*

Öğrenci (3):*Hücre zarı seçici geçirgen olduğu için iyi huylu maddeleri içeri alırken kötü huylu maddeleri içeri almaz.*

3. Hücreyi okul benzetiminde öğrencinin vermiş olduğu "Öğrenciler çekirdeğe benzer. Öğretmeler sitoplazmaya benzer." cevabı öğrencinin hücre çekirdeği ve sitoplazma hakkında kavram yanılığlarına sahip olduğunu düşündürmektedir.

Görüşmeci:*Okulumuzu bir hücreye benzetecek olsaydınız, okulun hangi bölümlerini hücrelerimizin hangi bölümlerine benzetirdiniz? Açıklayınız.*

Öğrenci:*Okulun çevresi hücre zarı, çekirdek öğrenciler olabilir sitoplazma da öğretmenler olabilir.*

4. Çimlenme tohumun büyümesidir.

Aşağıdaki diyalog örnekleri yukarıdaki kavram yanılığını doğrular niteliktedir.

Görüşmeci:*Çimlenme nedir? Açıklayınız.*

Öğrenci (3):*Öğrenci:Çimlenme bitkinin büyümesidir.*

Bu bulgular ışığında ADÖ yöntemi ile öğrenim gören deney grubu öğrencilerin 2005 Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programı doğrultusunda öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre üniteye ilişkin kavramları daha doğru yapılandıkları ve kavram yanılığının daha az olduğu görülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

"Fen ve Teknoloji Dersi "Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme " ünitesinin Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt probleminin belirlenebilmesi için araştırmacı tarafında geliştirilen akademik başarı testi hem ön test olarak hem de son test olarak her iki grubu da uygulanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda konunun araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı

doğrultusunda işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Bu çerçevede araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin, 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla arttırdığı belirlenmiştir.

İlgili literatür incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşılan pek çok araştırma ile karşılaşmak mümkündür. Akpullukçu (2011), "Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi" isimli çalışmada, Şen (2010), "Bir Öğrenci Özellikleri Uygulama Etkileşimi Çalışması: Sorgulama Temelli Öğretim ve Düz Anlatım Metotlarıyla Öğretimin Lise Öğrencilerinin Fizik Başarısı Üzerindeki Etkisi" isimli araştırmasında, Sakar (2010), "Araştırmaya Dayalı Kimya Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi" isimli araştırmasında, Şensoy (2009), "Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşım Dayalı Araştırma Soruşturma Tabanlı Öğretimin Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri, Öz Yeterlik Düzeyleri ve Başarılarına Etkisi" isimli araştırmasında, Kula (2009), "Araştırmaya Dayalı Fen Öğrenmenin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Başarıları, Kavram Öğrenmeleri ve Tutumlarına Etkisi" isimli araştırmasında, ADÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı düzeyde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

İkinci Alt Problemlişkin Tartışma ve Sonuç

"Fen ve Teknoloji Dersi "Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme " ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" alt probleminin analiz edilebilmesi için orijinali Okey, Wise ve Burns (1982), tarafından geliştirilen ve Geban vd. tarafından 1989 yılında Türkçeye çeviri uyarlaması yapılan bilimsel süreç becerileri testi kullanılmıştır. Test, ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına ait bilimsel süreç becerileri ön test sonuçları SPSS 17.0 ile analiz edilmiş her iki grubun ön test sonuçları arasında anlamlı fark belirlenmemiştir ($p > 0,05$). Bu durum araştırmanın bilimsel süreç becerileri bakımından birbirine yakın iki grup ile yürütüldüğünü göstermektedir.

Son test sonuçlarının analizinde ise $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde iki grup arasında deney grubunun lehine anlamlı fark bulunduğu $p < 0,05$ tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin, 2005 Fen ve

Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini daha fazla geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

Tatar (2006), çalışmasında araştırmaya dayalı öğrenmenin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğunu belirlemiştir. Altunsoy (2008), yapmış olduğu araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri son test puanlarının daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Parim (2009), yönlendirme yapılmayan araştırmaya dayalı öğrenmenin uygulandığı deney 2 grubunun bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini belirlemiştir. Köksal (2008), araştırmasında öğretmen rehberliğindeki araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin Canlılarda Üreme Büyüme ve Gelişme ünitesinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı farka neden olduğunu bulmuştur.

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere göre, deney grubunda ADÖ yöntemi ile işlenen Fen ve Teknoloji Dersinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre daha fazla geliştirmesi, bu alanda yapılan çalışmaların sonuçları ile benzerdir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

“Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme “ ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu öğrencileri ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji tutum puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt problemine yönelik olarak Balım vd., (2009) tarafından geliştirilen Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak ikişer defa uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının fen ve teknolojiye yönelik tutum ön test puanları analiz edilmiş ve $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde aralarında anlamlı bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum uygulamanın fen ve teknolojiye yönelik tutumları bakımından benzer olan iki grup ile yapıldığını göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının analiz sonuçlarında ise araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin tutum puanları ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programı doğrultusunda öğrenim gören öğrencilerin tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin fen ve teknolojiye yönelik tutumu olumlu yönde daha fazla etkilediğini ortaya koymaktadır.

Tatar (2006), Kula (2009) ve Akpullukçu (2011), yaptıkları araştırmalarında, ADÖ yönteminin, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumları incelemişlerdir. Bu çalışmalarda elde edilen bulgular ADÖ yönteminin fen ve teknolojiye yönelik tutumu olumlu yönde arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Yapılan araştırma sonucunda ADÖ yönteminin fen ve teknolojiye yönelik tutuma belirlenen etkisi bu alanda yapılan diğer çalışmalar ile de uyumludur.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

“Fen ve Teknoloji Dersi “Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme “ ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlendiği deney grubu ile 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin üniteye ilişkin kavramlar hakkındaki görüşleri nelerdir?” alt problemi ile ilgili olarak araştırmacı tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmış ve öğrenciler ile ön ve son görüşmeler yapılmıştır.

Ön görüşme kayıtları incelendiğinde hem deney grubu öğrencilerinin hem de kontrol grubu öğrencilerin benzer kavram yanlışlarına sahip olduğu, mevcut bilgilerini düzenli ve anlamlı şekilde yapılandıramadıkları ve bu nedenle de üniteye karşılaşılabilecek kavramlara ait bilgileri açıklayamadıkları görülmüştür.

Son görüşmeler incelendiğinde ise kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışlarının bazılarının devam ettiği, yeni kavram yanlışlarının ortaya çıktığı ve bilgilerini düzenli ve anlamlı yapılandıramadıkları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinde ise yeni kavram yanlışlarının ortaya çıkmadığı, mevcut kavram yanlışlarının çoğunun düzeldiği ve bilgilerin anlamlı ve düzenli bir şekilde yapılandırıldığı belirlenmiştir.

Bu sonuçlar araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilgiyi yapılandırmasında 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına göre daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır.

Arslan (2007), araştırmada kullanılan açık uçlu sorularda ADÖ yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim programı doğrultusunda öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre kavram öğrenmelerinin daha fazla olduğu bulunmuştur. Kula (2009), ADÖ yönteminin öğrencilerin kavram öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Parim (2009), araştırmasında ADÖ yönteminin deney grubunda kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucunu bulmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuç yukarıdaki sonuçları destekler niteliktedir.

Öneriler

Araştırma sürecinde karşılaşılan problemler, yaşanan güçlükler, edinilen deneyim ve tecrübeler sonucunda, daha sonra yapılacak araştırmalarda, araştırmacılara yardımcı olacağı düşünülen ve araştırmaya dayalı öğrenme yönteminin kullanımının yaygınlaşmasına yönelik öneriler aşağıda özetlenmiştir.

Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Öğrencilerin derse olan ilgisi ve motivasyonunu arttırmak ve zamanla azalmasını önlemek için içinde problem durumunu bulunduran senaryolar kullanılmalı ve problemler gerçek hayattan alınmalıdır.
- Senaryo başlıkları dikkat çekici ve soru cümlesi şeklinde olmalıdır.
- Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminde hazırlanan etkinliklerin uygulanma süresi oldukça fazladır. Bu nedenle zamanın iyi kullanılmasına yönelik olarak ders planlarının çok dikkatli yapılması, öğretmen ve öğrencilerin derse hazırlıklı gelmeleri gerekmektedir.
- Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminde öğrenciler birer küçük bilim insanı olurlar. Bu nedenle öğrencilerin sorular sorup, bu sorulara cevaplar araması teşvik edilmelidirler.
- Araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi öğrencilerin aktif olduğu bir yöntemdir. Bu nedenle öğrenciler, sadece sınav ya da test sonuçlarına göre değil; süreci değerlendiren, akran değerlendirme, grup değerlendirme, performans ödevleri ve ürün dosyası gibi alternatif değerlendirme araçları ile değerlendirilmelidirler.
- Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminde öğrenciler gruplar halinde çalışırlar. Grupların homojen değil, heterojen olmalarına dikkat edilmelidir. Ayrıca grup içinde her öğrencinin öğretim faaliyetlerine katılması sağlanmalıdır.
- Bilgi toplumlarında öğretmenin görevi öğrencilere direkt bilgi vermek değildir. Öğretmen, öğrencilere bilgiye ulaşma yollarını göstermeli ve onlara öğrenmeyi öğretmelidir. Bu nedenle araştırmaya dayalı öğrenme yöntemini kullanan bir öğretmen öğrencilerine rehber konumunda olmalıdır.
- Araştırmaya dayalı öğrenme yönteminde, öğretmenin deneyim ve tecrübesi önemlidir. Bu nedenle öğretmenlere yönelik hizmet içi kurslar açılmalı ve bu kurslarda öğretmenlerin küçük gruplar halinde çalışarak tecrübe kazanmaları sağlanmalıdır.

Kaynakça

- AAAS (1993). *Science for all Americans: Project 2061*. New York: Oxford University Press.
- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi*.(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Arslan, A. (2007). *Fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim yönteminin kavramsal öğrenmeye etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Altunsoy, S. (2008). *Ortaöğretim biyoloji öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Bilimsel Süreç Becerilerini Etkileyen Değişkenlerin Belirlenmesi*(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Balım, A. G., Sucuoğlu, H. ve Aydın, G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi.*Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25), 33-41.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.,K., Akgün, Ö.,E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. (5. Baskı) Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.
- Bybee, R.W. (2004). Scientific inquiry and science teaching.İçinde L. Flick ve N. Lederman (Ed.), *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education*. (s. 1-14). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Ceylan, E. ve Berberoğlu, G. (2007). Öğrencilerin fen başarısını açıklayan etmenler: Bir modelleme çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 32(144), 36-48.
- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J., veDeaktor, R. (2005).Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds.*Journal of Research in Science Teaching*, 42 (3), 337-357.
- Cavas, B. (2012). The meaning of and need for "Inquiry Based Science Education (IBSE)". *Journal of Baltic Science Education*, 11(1), 4-6.
- Çavaş, B. (2006). ROSE Proje Sonuçları. *Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi*. Ankara.
- Çelik, K. (2012). *Canlılarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin araştırmaya dayalı öğrenme yöntemi ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına*

- etkisi*.(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- DeBoer, G.E. (2004). Historical perspective on inquiry teaching in schools.İçinde L. Flick ve N. Lederman (Ed.), *Scientific inquiry and the nature of science: Implications for teaching, learning, and teacher education*. (s. 17-35). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Dewey, J. (1910). Science as subject matter and as method.*Science*, 31(786), 121-127.
- Duban, N. (2008).*İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması*.(Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Geban, Ö. (1990). *İki Farklı Öğretim Yönteminin Lise Seviyesindeki Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Bilimsel İşlem Becerilerine ve Kimyaya Karşı Olan Tutumlarına Etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köksal, E. A. (2008). *Öğretmen rehberliğindeki sorgulayıcı araştırma yöntemi ile bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Krajcik, J. S., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Bass, K. M., Fredricks, J. veSoloway, E. (2000). Inquiry in project-based science classrooms: initial attempts by middle school students. *Journal of The Learning Sciences*, 7(3-4), 313-350.
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- MEB, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- National Research Council.(1996). *National science education standards*.Washington, D.C: National Academy Press.
- National Research Council.(2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- National Research Council. (2006). Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8. Duschl, R. A., Schweingruber, H. A. veShouse,A.W. (Ed.). Washington, D.C.: National Academies Press.
- Okey, J. R., Wise , K. C., ve Burns, J. C. (1982). *Integrated Process Skill Test-2*.(Available from Dr. James R. Okey, Department of Science Education, University of Georgia, Athens, GA 30362).

- Özsevgeç, T. (2008). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. İçinde Özgür Taşkın (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. (s. 365-419). Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.
- Parım, G. (2009). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde fotosentez, solunum kavramlarının öğrenilmesine, başarıya ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesinde araştırmaya dayalı öğrenmenin etkileri*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- PISA, (2003). *The program for international student assessment*. <http://pisa.oecd.org/> (30 Mayıs 2010).
- Rocard, M., Csermely, P., Jarde, D., Lenzen, D., Henriksson, H.W. ve Hennig V. (2007). *Science education now: A renewed pedagogy for the future of europe european commission, directorate-general for research brussels*. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.
- Sakar, Ç. (2010). *Araştırmaya dayalı kimya öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve tutumları üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Şen, H. (2010). *Bir öğrenci özellikleri uygulama etkileşimi çalışması: Sorgulama temelli öğretim ve düz anlatım metotlarıyla öğretimin lise öğrencilerinin fizik başarısı üzerindeki etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şensoy, Ö. (2009). *Fen eğitiminde yapılandırıcı yaklaşıma dayalı araştırma soruşturma tabanlı öğretimin öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, öz yeterlik düzeyleri ve başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TIMSS, (1999). *The third international mathematics and science studies*. <http://timss.bc.edu/> (30 Nisan 2010).
- Turgut, M., F. ve Baykul, Y. (1992). *Ölçme Teknikleri*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Turgut, M., F. (1987). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları* (5. Baskı). Ankara: Saydam Matbaacılık.
- Yavuz, A. (1998). *Kurmacı Yaklaşıma Dayalı Kavramsal Değişim Metinleri ve Laboratuvar Etkinliklerinin Asit Baz Kavramlarını Anlamaya Etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Not: Burada sunulan çalışma Kemal Çelik'in Yüksek Lisans tezinden hazırlanmıştır. Çalışma ile ilgili detaylı bilgilere Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphanesi ve Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi web sayfalarından ulaşılabilir.