

Araştırma Makalesi/Research Article

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE, TUTUMLARINA VE
BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ: IŞIK ÜNİTESİ ÖRNEĞİ¹**

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING ON THE
SCIENTIFIC PROCESS SKILLS, ATTITUDES AND ACHIEVEMENTS OF
MIDDLE SCHOOL STUDENTS': UNIT LIGHT**

Yılmaz ÇAKICI*, Hülya SÖYLEYİCİ, Emrah OĞUZHAN DİNÇER*****

*Geliş Tarihi: 31.03.2020
(Received)*

*Kabul Tarihi: 01.06.2020
(Accepted)*

ÖZ: Öğrencinin eğitim sürecine aktif olarak katıldığı ve araştırarak öğrendiği öğretim yöntemlerinden biri olan Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ), problem çözme sürecinde öğrencilerin çok yönlü çözüm yolları üretmelerine olanak sağlayarak onları gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri sorunlarla baş edebilme becerisi kazandırır. Bu araştırmanın amacı probleme dayalı öğrenme yönteminin Işık Ünitesi örneğinde ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutumları ve akademik başarılarına etkisini belirlemektir. Araştırma ön ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel modele göre desenlenerek gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubunu 2013-2014 öğretim yılında Tekirdağ ili, Çorlu ilçesi Atatürk Ortaokulunda farklı iki şubede öğrenim görmekte olan toplam 82 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Şubelerden biri deney diğeri kontrol grubu olarak rasgele atanmıştır. Deney grubunda Işık ünitesi probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak yürütülürken, kontrol grubunda 7. sınıf Fen Bilimleri ders kitabı kullanılarak işlenmiştir. Araştırmanın uygulama aşaması, 5 hafta toplam 20 saat sürmüştür. Araştırmada veri toplama araçları olarak bilimsel süreç değerlendirme testi, bilimsel tutum ölçeği ve akademik başarı testi ön ve son-test olarak kullanılmıştır. Normalliğin olduğu yerlerde t testi, karşılamadığı yerlerde Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarılarına olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Bilimsel tutum açısından ise deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır

Anahtar Kelimeler: Probleme Dayalı Öğrenme, Bilimsel Süreç Becerileri, Bilimsel Tutum.

ABSTRACT: Problem Based Learning (PBL), which is one of the teaching methods that the students actively participates in the education process and learns through research, enables students to produce versatile solutions in the problem solving process, and gives them the ability to deal with the problems they may encounter in real life. The purpose of

¹ Bu çalışma ikinci yazarın yüksek lisan tezine dayalı olarak hazırlanmıştır.

* Prof. Dr. Trakya Üniversitesi, yilmazcakici@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4587-787X.

** Öğretmen, Çorlu Atatürk Ortaokulu, ORCID: 0000-0003-3284-3857.

*** Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi, eoguzhandincer@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7938-3881.

this research is to determine the effect of problem-based learning method on the scientific process skills, scientific attitudes and academic achievement of 7th grade students in the example of the Light unit. The research was carried out by designing according to the semi-experimental model with pre and post-test control groups. The study group of the research consists of 82 seventh grade students studying in the Atatürk Secondary School in Çorlu district of Tekirdağ province in 2013-2014 academic year. The classes were randomly assigned as the experimental and the control group. While the light unit in the experimental group was conducted using the PBL method, the 7th grade science course was taught using the textbook in the control group. The application of the study lasted 20 hours in total for 5 weeks. In the research, scientific process evaluation test, scientific attitude scale and academic achievement test were used as pre and post-tests as data collection tools. T-test was performed in places where there was normality, and Mann-Whitney U test in places where it did not meet. Based on the statistical analysis of the data obtained, it was seen that PBL method has a positive effect on students' scientific process skills and academic achievement. In terms of scientific attitude, there was no statistically significant difference between experiment and control groups.

Keywords: Problem-Based Learning, Scientific Process Skills, Scientific Attitudes.

1. GİRİŞ

Ergenlik çocukluktan gençliğe geçişin olduğu biyolojik, bilişsel, duygusal ve sosyal değişimlerin yaşandığı önemli bir gelişimsel dönemdir. Bu geçiş gerçekleşirken, değişen hormon düzeyleri duygusal dalgalanmaları da beraberinde getirmektedir. Bu duygusal dalgalanmalar ise bazı ruhsal sorunlara neden olmaktadır. Bunlardan en önemlisi Santrock (2012) tarafından üzüntü ya da depresyon olarak belirtilmiştir. Türkiye Sağlık Araştırması verilerine göre ise depresyon 15 yaş üzerinde en sık görülen 5 hastalık arasında yer almaktadır (TÜİK, 2015). Ergenlik, kişinin kritik yaşam tercihlerini önemli derecede etkileyen hayati bir yaşam dönemi olduğu için ergen depresyonuna ilişkin çalışmalar önem kazanmaktadır (Lewinson ve diğerleri, 1993).

Bilim adamlarına göre bilim süreç ve ürün olarak ele alınır (Çepni, 2007). Eğitim sürecinde de ürün odaklı olmak yerine süreç ve ürünü birlikte düşünmek gerekir (Atılğan, Kan ve Doğan, 2007). Bu bağlamda, son 30 yılda fen eğitiminde öğrencinin öğrendiklerini gerçek hayata aktarabilmesini sağlayan Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) oldukça popüler olmuştur. Bir bilim adamı gibi çalışarak probleme çözüm üretmeye çalışan öğrenci, öğrendiklerini gerçek hayata aktarabilme fırsatı bulur.

Modern anlamda ilk olarak 1960'lı yılların sonlarına doğru Kanada McMaster Üniversitesinde tıp eğitiminde kullanılmaya başlanan PDÖ yöntemi, daha sonra mühendislik, mimarlık gibi birçok alanda uygulanmış ve fen eğitiminin de niteliğini artıran yöntemlerden biri olmuştur. PDÖ yönteminin, genel olarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, bilimsel tutum, akademik başarı ve kavram

bilgisini olumlu yönde artırdığı kabul edilmektedir. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir öğrenme yöntemi olan PDÖ, öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi destekler, bireyin problem çözme yeteneğini ve iletişim kurma becerisini geliştirmeye yardımcı olur (Beringer, 2007; Massa, 2008). Probleme dayalı öğrenme modelinde, bireyler kendi eğitimleri adına sorumluluk alıp bağımsız olarak problemlere çözüm yolları üreterek, yaşam boyu öğrenme tutumu kazanırlar (Mutlu, 2011).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu, “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2013). Fen Bilimleri dersi öğretim programında fen bilimleri okuryazarlığı için yer alan boyutlardan ikisi “Bilimsel Süreç Becerileri” ve “Fen’e İlişkin Tutum ve Değerler”dir. Öğrencilerin yalnızca bilgi kazanmaları değil, bunun yanı sıra anlayış ve beceri kazanarak fene karşı olumlu tutum geliştirmeleri de hedeflenmektedir. Öğrencilerin fen derslerinde başarılı olmalarındaki etkenlerden biri de fene karşı tutumlarıdır. Fene karşı olumlu tutum geliştiren öğrencilerin fen ile ilgili derslerde daha başarılı olacakları düşünülmektedir (Shcibeci, 1983). Bilimsel süreç becerileri öğrenme sürecinde bireyin sorumluluk alarak aktif çalışmasını ve kalıcı şekilde öğrenmesini sağlayan temel becerilerdir (Taşar, 2002).

Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin sorumluluk alarak araştırma yapmalarını, teorik bilgi ile uygulamayı birleştirmelerini, probleme özgün bir çözüm geliştirebilmelerini ve anlamlı öğrenmelerini sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Savery, 2006). PDÖ modelinde, gerçek hayatla ilgili olan problem eğitim öğretim ortamına senaryo, video, anekdot ve benzeri şekillerde getirilir. Daha sonra, öğrenciler sekiz kişiyi geçmeyecek şekilde gruplara ayrılır. Bu gruplar belirli zamanlarda bir araya gelerek topladıkları bilgileri ve kendi yaşantılarındaki benzer durumları grup arkadaşları ile paylaşırlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Öğrenciler, böylece uygun bilimsel süreçleri uygulayabilir ve anlamları yapılandırabilirler. Duch, Groh ve Allen (2001)’a göre, probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler gerçek hayattan esinlenerek sunulan karmaşık problemler üzerinde düşünüp problemi çözmeye çalışırken, kavram ve ilkeleri öğrenmektedirler. Öğrenciler küçük gruplar halinde çalışırken aynı zamanda bilgi toplama, paylaşma, tartışma, iletişim kurma gibi işbirliği becerilerini de geliştirirler.

PDÖ sürecinde, öğretmen bilgiyi olduğu gibi öğrenciye aktarmak yerine öğrenciyle beraber öğrenme sürecinin içinde yer alan bir yol göstericidir. Öğretmen, süreci kolaylaştıran, öğrenci ile birlikte öğrenen, cesaretlendiren bir roldedir (Kaptan & Korkmaz, 2002). PDÖ’de öğrenciler kendi öğrenme

süreçlerinde sorumluluk alan, öğrenme süreci boyunca sorgulayan bir problem çözücü birey rolü üstlenirler (Hung, Jonassen & Liu, 2008).

Fen Bilimleri dersi planlanırken hem kavramsal içeriğin hem de bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesine önem verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, mevcut çalışmada PDÖ yöntemi kullanılarak yöntemin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutumları ve başarıları üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma konusu olarak, fizik konuları içerisinde kavram yanılgıları açısından optik ve ısı ile ilgili konular elektrik ve mekanik ile ilgili konulara göre daha az çalışılmış olduğu için Işık ünitesi seçilmiştir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı probleme dayalı öğrenme yönteminin, Işık ünitesi örneğinde ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve başarılarına etkisini incelemektir.

Literatür incelendiğinde, dünyada ve ülkemizde PDÖ yönteminin etkinliğinin tespitine yönelik çok sayıda araştırma yapıldığı görülmektedir. Tavukçu (2006) 8. sınıf genetik ünitesinin öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarına, fen ile ilgili tutumlarına, bilimsel süreç becerileri ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkilerini yarı deneysel yöntem kullanarak araştırmıştır. Çalışmada deney grubuna PDÖ yöntemi uygulanırken kontrol grubuna geleneksel yöntem uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilere göre, deney grubunun başarı, tutum, bilimsel süreç becerileri ve yaratıcılık düzeylerinde kontrol grubuna göre deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonunda yapılan görüşmelerin nitel analizleri de araştırmanın nicel boyutunu destekleyen sonuçlar ortaya koymuştur. Öğrenciler, derslerini PDÖ yöntemi ile işlemek istediklerini, dersin zevkli geçtiğini ve fene karşı ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir.

PDÖ'nün problem belirleme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine niteliksel etkilerini araştırmak ve akademik başarıyı nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, Akbulut (2010) PDÖ'nün uygulandığında öğrencilerin problem belirleme becerilerinde beklenen yönde bir değişim gerçekleştiği ve uygulamanın akademik başarıyı da olumlu yönde geliştirdiğini belirtmiştir. Benzer bir çalışmada, Moralar (2012) fen bilimleri dersinde problem senaryoları ile PDÖ'yü uygulamış ve çalışma sonucunda PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarısına, fen bilimleri dersi tutumuna ve motivasyonuna geleneksel yöntemlere göre daha fazla katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Diğer bir araştırmada, Yurd ve Olgun (2008) ise "Işık ve Ses" ünitesinde PDÖ Yöntemi ve Bil-İste-Öğren (BİÖ) stratejisinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermeye etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmada, deney grubuna PDÖ ve BİÖ yöntemleri kullanılarak, kontrol grubuna ise mevcut ders kitabı kullanılarak eğitim

verilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinde kavram yanlışlarının daha etkili bir şekilde giderildiği fark edilmiştir.

Bu konuda yapılmış önemli meta-analiz çalışmaları da bulunmaktadır. Dağyar ve Demirel (2015), PDÖ'nün ve geleneksel yöntemin başarı üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmaları inceleyerek yaptıkları meta-analiz çalışması sonucunda PDÖ'nün geleneksel öğretim ile kıyaslandığında başarıyı arttırmada yüksek derecede etkili olduğu ve ayrıca yöntemin uygulandığı bilim alanının, örneklem büyüklüğünün, uygulama süresinin başarıyı değiştirmediği sonucuna ulaşmışlardır. Diğer bir meta analiz çalışmasında Ayaz (2015), PDÖ yönteminin öğrencilerin fen derslerindeki başarılarına etkisinin incelendiği ülkemizde yapılmış yirmi dört çalışmayı incelemiş ve PDÖ'nün geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırıldığında akademik başarıya yönelik tutuma pozitif etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Etki büyüklük değerlerine bakıldığında, en güçlü etkinin ilkökul düzeyinde ve kimya alanında olduğu görülmüştür. Yine Ayaz (2015), diğer bir meta-analiz çalışmasında, PDÖ yönteminin öğrencilerin fen derslerine karşı tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla 2003-2013 yılları arasında yapılmış 18 yüksek lisans ve doktora tezini incelemiştir. Analiz sonuçları PDÖ yönteminin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin fen derslerine karşı tutumlarına orta düzeyde pozitif etkisi olduğunu göstermiştir. Etki büyüklük değerleri incelendiğinde, en güçlü etkinin üniversite düzeyinde ve kimya alanında olduğu görülmüştür. Benzer bir meta analiz çalışmasında, Demirel ve Dağyar (2016) PDÖ yaklaşımının öğrenci tutumlarına etkisinin araştırıldığı 47 çalışmayı incelemişlerdir. Analiz sonucunda PDÖ'nün öğrenci tutumları üzerine düşük düzeyde pozitif etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Yurtdışında yapılan çalışmaları incelediğimizde, Rissi (2010) lise öğrencileri ile Anatomi ve Fizyoloji derslerinde yaptıkları araştırmada PDÖ'nün geleneksel yöntemle kıyaslandığında uzun süreli kalıcı öğrenmeyi desteklediğini, Yurick (2011) internet üzerinden uygulanan ve iki buçuk hafta süren PDÖ'nün 5. sınıf öğrencilerinin nano teknoloji konusunda kavramsal anlamalarına ve tutumlarına olumlu etkisinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Loyens, Jones, Mikkers ve VanGog (2015) ise Hollanda'da fizyoloji okuyan üniversite öğrencisi ile yaptıkları çalışmada PDÖ'nin öğrenci başarısını artırdığını belirlemişlerdir. Özetleyecek olursak, yurtiçi ve yurtdışı alan yazın incelendiğinde PDÖ'ye yönelik çalışmalar, yöntemin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu etkisinin olduğunu ortaya çıkarmıştır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel modele göre desenlenerek gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015 eğitim-

öğretim yılında Tekirdağ İli, Çorlu İlçesindeki Atatürk Ortaokulu'nda öğrenim görmekte olan farklı iki şubedeki 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grupları, bu şubeler arasından rastgele belirlenmiştir. Deney grubunu oluşturan 40 öğrencinin 24'ü kız 16'sı erkek, kontrol grubunu oluşturan 42 öğrencinin 23'ü kız 19'u erkektir. Araştırmada deney grubunda PDÖ yöntemi kullanılırken, kontrol grubunda mevcut öğretim programına dayalı yani 7. sınıf Fen Bilimleri dersi kitabına uygun öğretim yöntemi uygulanmıştır.

2.1. Veri Toplama Araçları

Kontrol ve deney gruplarının her ikisine de Bilimsel Süreç Becerileri Testi, Bilimsel Tutum Ölçeği ve Başarı Testi ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır.

2.1.1. Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi

Bu çalışmada PDÖ'nün öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak için kullanılan "Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi" 1990 yılında Smith ve Weiller tarafından geliştirilmiştir. 2006 yılında ise Başdağ tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. 40 sorudan oluşan "Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi" 13 bilimsel süreç becerisini ölçmektedir. Bu beceriler gözlem, sınıflama, çıkarım yapma, tahmin etme, ölçme, verileri kaydetme, sayı-uzay ilişkisi kurma, işlevsel tanımlama, hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama ve model oluşturma şeklindedir. Testin Türkçe'ye çevrilmiş son halinin geçerliğini tespit etmek amacıyla Başdağ tarafından 2004 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının hazırlanmasında görev almış olan özel ihtisas komisyonundan 11 öğretim elemanının görüşleri alınmıştır. Kuder Richardson-20 (KR-20) katsayısı ile hesaplanan testin orijinalinin güvenilirliği 0,82 olan testin çevirisinin güvenilirliği ise Başdağ tarafından 0,81 olduğu tespit edilmiştir. Testin sonuçları hesaplanırken doğru cevaplara 1 puan, yanlış cevaplara 0 puan verilmiştir. Bilimsel Süreç Becerilerinin Işık ünitesi kazanımları ile ilişkisi Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1: Işık Ünitesi Kazanımları ve BSB İlişkisi

Kazanımlar	Bilimsel Süreç Becerileri Numarası
1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurabileceğini fark eder.	
1.2. Işıyla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler.	
1.3. Yaptığı gözlemlerle maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar.	(BSB-8)
1.4. Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğunu keşfeder.	(BSB-2, 6).
1.5. Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir.	
1.6. Işığın bir enerji türü olduğunu ifade eder.	
1.7. Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder.	
1.8. Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnekler verir.	

2.1. Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder.	(BSB-1)
2.2. İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınların da olduğunu ifade eder.	
2.3. Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla açıklar.	(BSB-8)
2.4. Cisimlerin beyaz ışıkta ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar.	(BSB-25)
2.5. Gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklar.	
3.1. Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.	
3.2. Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.	
3.3. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder.	(BSB-2, 11,17, 23, 26)
3.4. Işık demetlerinin az kırıcı (az yoğun) saydam bir ortamdan çok kırıcı (çok yoğun) saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı...	(BSB-31)
3.5. Işığın hem kırıldığı hem de yansıdığı durumlara örnekler verir.	(BSB-2; TD-1)
3.6. Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer.	(BSB-28)
3.7. İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır.	(BSB-6, 8)
3.8. Işığın her zaman çok kırıcı (çok yoğun) ortamdan az kırıcı (az yoğun) ortama geçemediğini deneyerek keşfeder.	(BSB-8, 9,30,31)
3.9. Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnekler verir.	(BSB-2; TD-1)
3.10. Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılabilceğini keşfeder.	(BSB-2, 17, 25)
4.1. Işığın ince ve kalın kenarlı merceklerde nasıl kırıldığını keşfeder.	(BSB-2, 11, 17)
4.2.Paralel ışık demetleri ile ince ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını bulur.	(BSB-1)
4.3.Mercleklerin kullanım alanlarına örnekler verir.	(BSB-1)
4.4.Ormanlık alanlara bırakılan cam atıkların güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini fark eder.	
4.5. Mercekler kullanarak gözlem araçları tasarlar.	(BSB-1, 3, 11, 17)
4.6.Işığın yansımaları ve kırılması olaylarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır.	(BSB-1, 5)

2.1.2. Bilimsel Tutum Ölçeği

Çalışmada, PDÖ'nün öğrencilerin bilimsel tutumlarına etkisini araştırmak için Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen, Türkçe uyarlaması Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından yapılmış olan "Bilimsel Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Yirmi olumlu, yirmi olumsuz toplam 40 maddeden oluşan ölçeğin 6 alt ölçeği bulunmaktadır. Ölçek 5'li likert formatında hazırlanmış olup, "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde sınıflama yapılmıştır. 300 öğrenci ile yaptıkları uygulamada Demirbaş ve Yağbasan, Cronbach Türkçe uyarlamasının Alfa güvenilirlik katsayısını 0,76 olarak elde etmişlerdir.

Tutum ölçeğinin analizi yapılırken olumlu maddeler için sırasıyla 5, 4, 3, 2, 1 puanları verilmiş, olumsuz maddeler için sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 puanları verilmiştir. Verilen puanlar toplanılarak her bir katılımcıya ait toplam tutum puanı elde edilmiştir. Ön-test ve son-test tutum puanları karşılaştırılarak bu çalışma için PDÖ'nün tutuma etkisinin boyutu ortaya çıkarılmıştır.

2.1.3. Akademik Başarı Testi

PDÖ yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi Işık ünitesine yönelik akademik başarılarını nasıl etkilediğini incelemek amacıyla Çil (2010) tarafından geliştirilen akademik başarı testi kullanılmıştır. 7. sınıf fen bilimleri dersi ışık ünitesi kazanımlarının tamamına yakınına içeren test 27 çoktan seçmeli sorudan oluşmaktadır. Testin güvenilirliğini gösteren Cronbach Alpha değeri 0,73 olarak elde edilmiştir. Testin kapsam geçerliliği ise 6 uzman görüşü alınarak sağlanmıştır. Bu çalışmada da Çil'in çalışmasında olduğu gibi test analiz edilirken doğru 1 puan, yanlış 0 puan şeklinde kodlama yapılarak 0-27 puan arasında puan dağılımı elde edilmiştir.

2.1.4. PDÖ'ye Göre Hazırlanan Problemler

Araştırmada kullanılan problem senaryoları araştırmacı tarafından 7. Sınıf 'Işık' ünitesi kazanımları incelenerek kazanımlara uygun olarak geliştirilmiş ve uzman görüşü alınmıştır. Problemler hazırlanırken gerçek hayata dair olmalarına, akıcı bir dille ifade edilmiş olmalarına, ilgi çekici olmalarına, öğrenci düzeyine uygun olmalarına, işbirliğine olanak sağlayabilmelerine ve açık uçlu olmalarına dikkat edilmiştir. Resimlerle ilgi çekici hale getirilen toplam 9 problem kullanılmıştır. Bir problem örneği aşağıda verilmiştir. Kullanılan problemlere cevap bulabilmeleri için sınıf içinde uygun ortam sağlanmış ve ödevlerle problemin çözüm yolları desteklenmiştir.

Kırmızı Elbise

"Hilal bir konfeksiyon mağazasına girer. Her zamanki gibi alışveriş mağazasından onlarca kıyafet dener. Sonunda çok beğendiği turuncu bir elbise bulur. Mağazadan bu elbiseyi alır. Elbiseyi çok beğenmiştir. Renginin de kendine çok yakıştığını düşünmektedir. Elbiseyi almış olmanın mutluluğu ile eve dönerken yolda bir arkadaşına rastlar. Arkadaşının da onayını almak için almış olduğu elbiseyi arkadaşına göstermek için paketi açar. Paketi açtığı anda elbisenin turuncu değil kırmızı olduğunu fark eder. Önce çok şaşırır ve arkadaşına kendisine yanlış elbisenin verildiğini söyler. Çok uzaklaşmadan geriye dönüp gerçek elbisesini alması gerektiğini düşünür. Arkadaşları ile vedalaşarak tekrar mağazaya geri döner. Mağazada kendisine yanlış elbise veren görevliye bu elbiseyi beğenmedim. Bana yanlış elbise vermişsiniz diyerek elbiseyi değiştirmek ister. Bunun için elbiseyi çantadan çıkardığında gözlerine inanamaz. Çünkü elbise beğendiği elbisenin ta kendisidir. Peki ama bu nasıl olmuştur? Yoksa mağaza sihirli midir?"

Renklerin Gizemi

“Bedirhan araştırmayı ve yeni şeyler keşfetmeyi çok seviyordu. Sürekli evde, okulda, her yerde merak ettiklerini soruyor, cevap alamazsa kendisi araştırarak bir sonuca ulaşmaya çalışıyordu. Çoğunlukla da yeni bilgiler öğrenerek bir sonuca ulaşıyordu. Bu durum onu çok mutlu ediyordu. Yine bir gün evdeyken misafir odasındaki avize dikkatini çekti. Dışarıdan sadece güneş ışığı gelmesine rağmen avizenin kristalleri rengarenkti. Avizede kırmızı, mor, yeşil ve birçok renk vardı. Peki bu nasıl olabilirdi? Etrafta hiç kırmızı renk yoktu ki? Bedirhan'a yardımcı olalım ve o renklerin nereden geldiğini keşfedelim.”

2.1.5. Araştırmanın Uygulanması

Çalışma 2013-2014 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde toplam 5 hafta ve bir haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 20 ders saatinde yürütülmüştür. Uygulama esnasında kontrol grubu ile yapılan öğretimde mevcut ders kitabındaki etkinlikler yaptırılmıştır. Deney grubunda, problemler PDÖ yöntemine göre hazırlanarak uygulanmıştır. Deney grubuna PDÖ yöntemi ile ilgili kısa bir bilgi verilerek öğrenciler grup içerisinde farklı akademik özelliklere sahip 4-5 kişilik gruplara ayrılmıştır. Her grup kendilerine özgün isimler vererek çalışmalarına başlamıştır. Dersin başında öğrencilere edinecekleri hedef kazanımlarla ilgili problem senaryoları verilmiştir. Problemi farkına varmaları sağlanan öğrencilere ders kitapları, yardımcı kaynaklar ve yardımcı materyaller kullanarak çözüm bulmaları yönünde rehberlik edilmiştir. Problem senaryolarına çözüm arayan öğrencilerin deney yapmalarına da olanak sağlanmıştır. Bulunan çözümleri, öğrencilerin problem senaryolarının bulunduğu kağıtlara yazmaları istenmiştir. Homojen grupların oluşturdukları çözümlere grup içerisindeki üyeler arasında beyin fırtınası yapma fırsatı verilerek tek bir çözüme ulaşmaları desteklenmiştir. Ulaşılan bu sonuçlar grup içerisinde seçilen bir grup sözcüsü tarafından sınıftaki diğer gruplara sunulmuştur. Tüm grupların sunumu tamamlandıktan sonra sınıf içerisinde tekrar beyin fırtınası yapma fırsatı tanınarak tüm sınıf tarafından öğretmen rehberliğinde ortak bir çözüme ulaşmaları sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise mevcut ders kitabı ve öğretmen kılavuzuna bağlı kalınarak dersler işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarına uygulama sonrası bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve akademik başarı son-testleri uygulanmıştır.

2.1.6. Verilerin Analizi

Çalışmanın istatistiksel analizi (SPSS 17) sırasında ölçeklerden ve testlerden elde edilen verilerin sonuçları 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. İlk olarak belirlenen değişkenlere göre araştırmanın örnekleminin denk olup olmadığını belirlemek için Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi, Bilimsel Tutum Ölçeği ve Akademik Başarı Testi ön-test sonuçları karşılaştırılarak aralarında istatistiksel anlamda bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Analizler sonucunda, ön-

testlere bakıldığında deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Analizler esnasında ön ve son test puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre normallik varsayımlarına bakılmıştır. Skenewss ve Kurtosis değerlerinin hatasına bölümünde elde edilen değer ± 1.96 arası ise normal kabul edilmiştir. Her iki hesaplama bu aralıkta ise grup normal olarak kabul edilmiş ve normalliğin olduğu yerlerde t testi, karşılanmadığı yerlerde Mann-Whitney U testi yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Probleme Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi

Kontrol ve deney gruplarının deneysel çalışma öncesi BSB açısından denk olup olmadığını incelemek için bağımsız örneklem için t-testinin parametrik olmayan alternatifi olan Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 2’de görüldüğü gibi BSB kontrol ve deney grubunun ön test başarı puanları arasında anlamlı fark olmadığı için ($U=723.00$, $p>.05$) grupların denk olduğu ve deneysel işlem için elverişli oldukları kabul edilir.

Tablo 2: Deney ve Kontrol Grubunun BSB Testi Ön-test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	U	P
BSB Ön-Test	Kontrol	42	44,20	1856,50	723,00	,276
	Deney	40	38,66	1546,50		

Deney grubunun son-test sonuçları normal dağılım göstermediğinden, kontrol ve deney gruplarının son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek amacıyla Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Bu analizden elde edilen sonuçlar Tablo 3’de verilmektedir. Analiz sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı fark vardır ($U=284$, $p<.05$). Analiz sonuçları Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubunun kontrol grubuna göre BSB testinde istatistiksel olarak daha başarılı olduğunu göstermiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığı görülmektedir.

Tablo 3: Deney ve Kontrol Grubunun BSB Testi Son-test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	U	P
BSB Son-Test	Kontrol	42	28,27	1187,50	284,00	,000
	Deney	40	55,39	2215,50		

Bu değere ait etki büyüklüğü N toplam örneklem sayısı olmak üzere, $r=z/\sqrt{N}$ 'den hesaplanmıştır (Pallant, 2015). Buradan etki büyüklüğünün değeri $Z=-5,162$ olmak üzere 0.57 elde edilmiştir ki bu değer de 0.5'den büyük olduğu için büyük etki büyüklüğü olarak kabul edilir.

Tablo 4'de görüldüğü üzere deney grubuna ait fark değeri normal dağılım göstermediğinden farklar farkı analizi için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Tablo 4'de verilen BSB testi son-test ön-test farklarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır ($U=205,00$, $p<.05$). Farklar farkı analizi sonuçları Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubunun kontrol grubuna göre bilimsel süreç becerileri yönünden istatistiksel olarak daha başarılı olduğunu göstermiştir. Bu teste ait etki büyüklüğü ise $z=-5,903$ olmak üzere 0,652 olarak elde edilmiştir. Bu değer yine büyük etki anlamına gelmektedir.

Tablo 4: Deney ve Kontrol Grubunun BSB Son-test Ön-test Farklarına İlişkin Bağımsız Örneklem İçin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	U	P
Son-Test	Kontrol	42	26,38	1108,00	205,000	,000
Ön-Test	Deney	40	57,38	2295,00		

3.2. Probleme Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Bilimsel Tutumları Üzerine Etkisi

PDÖ'nün öğrencilerin bilimsel tutumlarına değişimine etkisinin olup olmadığını araştırmak için deney ve kontrol gruplarının ön-test sonuçlarının arasında anlamlı bir fark olup olmadığına yani grupların istatistiksel işlem yapabilmek için denk olup olmadığına bakılmıştır. Her iki gruba ait ön-test sonuçları da normallik gösterdiğinden bağımsız (ilişkisiz) örneklem için t testi analizi yapılmıştır.

Tablo 5: Deney ve Kontrol Grubu Bilimsel Tutum Ölçeği Ön-test Puanları İçin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

	Gruplar	N	\bar{X}	S	Sd	T	P
Tutum	Kontrol	42	135,119	12,77	80	-,002	,998
Ön-Test	Deney	40	135,125	13,16			

Tablo 5'de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubuna ait bilimsel tutum ön-test puanlarını kıyaslamak için yapılan t-testi sonuçları, ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir [$t_{(80)}=-,002$, $p>.05$]. Yani, gruplar istatistiksel karşılaştırma işlemi için uygundur.

PDÖ'nün öğrencilerin bilimsel tutumlarına etkisini görmek için deney ve kontrol grubunun son-test sonuçları; kontrol grubunun son test sonucu normal dağılım göstermediğinden bağımsız örneklem için t-testinin parametrik olmayan alternatifi olan Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Tablo 6: Deney ve Kontrol Grubu Bilimsel Tutum Son-test Puanları için Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	U	P
Tutum Son-Test	Kontrol	42	40,89	1717,50	814,5	,813
	Deney	40	42,14	1685,50		

Tablo 6'da görüldüğü üzere kontrol ve deney grubu son-test toplam puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($U=814,50$, $p>.05$). Bu sonuçlar bize PDÖ uygulamasının tutum puanlarını artırdığını ancak kontrol grubunda yapılan uygulama ile karşılaştırıldığında bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermiştir. Deney ve kontrol grubu ait fark değerleri normal dağılım gösterdiğinden farklar farkı analizi için bağımsız örneklem için t testi uygulanmıştır.

Tablo 7: Deney ve Kontrol Grubunun Son-test Ön-test Farklarına İlişkin Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

	Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	T	P
Son-Test Ön-Test Fark	Kontrol	42	2,3095	10,45895	80	-,225	,822
	Deney	40	2,8750	12,23108			

Tablo 7'de deney ve kontrol grubu son-test ön-test farklarına ilişkin bağımsız örneklem t testi sonuçları sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre kontrol ve deney grubu fark puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($t_{(80)}=-,225$, $p>.05$). Bu bulgu, ölçeğin bilimsel tutumları ölçmeye yönelik olarak, tek faktörde toplandığını açıklamaktadır.

3.3. Probleme Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi

Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin olup olmadığını belirleyebilmek için ilk önce deney ve kontrol gruplarının ön-test sonuçları karşılaştırılmıştır. Grupların denk olup olmadığına karar verebilmek için kontrol grubu ön-test sonucu normal dağılım göstermediğinden Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Tablo 8'de deney ve kontrol grubunun başarı ön-test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları verilmiştir. Ön test başarı puanları arasında anlamlı fark olmadığı için ($U=636.50$, $p>.05$) grupların denk olduğu ve deneysel işlem için uygun oldukları belirlenmiştir.

Tablo 8: Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testi Ön-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem İçin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	U	P
Başarı	Kontrol	42	46.35	1946.50	636,50	,057
Ön-Test	Deney	40	36.41	1456.50		

Grupların son-test sonuçları normal dağılım gösterdiği Tablo 9'dan görülmektedir. Deney ve kontrol gruplarının yapılan uygulama sonucunda aralarında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek amacıyla bağımsız örneklem için t-testi uygulanmıştır.

Tablo 9: Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testi Son-test Puanlarına İlişkin Bağımsız Örneklem İçin t-testi Sonuçları

	Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	T	Df	P
Başarı	Kontrol	42	10,6667	4,51916	-5,474	80	,000
Son-Test	Deney	40	16,4500	5,04315			

Analiz sonuçlarına göre deney grubu lehine anlamlı fark vardır ($t=5.47$, $p<.05$). Analiz sonuçları Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubunun kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha başarılı olduğunu göstermiştir. Elde edilen verilere göre Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin akademik başarıyı artırdığı söylenebilir.

Analiz sonuçlarına ilave olarak etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü istatistikleri, gruplar arasındaki farklılıkların büyüklüğü hakkında bilgi verir (Pallant, 2015). Bağımsız örneklem için t testi kullanıldığında en yaygın olarak yapılan etki büyüklüğü istatistiklerinden biri eta kare'dir.

$$\text{Eta kare} = \frac{t^2}{t^2 + (N_1 + N_2 - 2)} \text{ şeklinde hesaplanır.}$$

Yukarıdaki formül dikkate alındığında bu analize ait eta kare değeri 0,27 olarak elde edilmektedir. Bu da eta kare $>.14$ 'ten olduğu için büyük etki olarak adlandırılmaktadır (Pallant, 2015). Kontrol grubuna ait fark değeri normal dağılım göstermediğinden farklar farkı analizi için Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Tablo 10: Deney ve Kontrol Grubunun Son-test Ön-test Farklarına İlişkin Bağımsız Örneklemeler İçin Mann Whitney U Testi Sonuçları

	Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	U	P
Son-Test Ön-Test Fark	Kontrol	42	27,56	1157,50	254,500	,000
	Deney	40	56,14	2245,50		

Son-test ön-test farklarına ilişkin bağımsız örneklemeler için Mann Whitney U testi sonuçları deney grubu lehine anlamlı bir olduğunu ortaya koymaktadır ($U=254,50$, $p<.05$). Farklar farkı analizi sonuçları Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubunun kontrol grubuna göre akademik başarı yönünden istatistiksel olarak daha başarılı olduğunu göstermiştir. Bu teste ait etki büyüklüğü ise $z=-5,442$ 'den yararlanılarak 0,600 olarak elde edilmiştir. Bu değer büyük etki anlamına gelmektedir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Probleme Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi

Bu araştırmada fen bilimleri dersinde PDÖ yönteminin Işık ünitesi örneğinde ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutumları ve akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Fen Bilimlerinde bireylerin aktif olmalarını destekleyerek öğrenmeyi kolaylaştıran, farklı araştırma yollarını takip etmelerini sağlayarak öğrenme sorumluluğu almalarını ve anlamlı öğrenmeye yardımcı olan en önemli araçlardan biri de bilimsel süreç becerileridir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996). Bu araştırmada, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri Değerlendirme testinde aldıkları puanların ortalamaları incelendiğinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür. Elde edilen veriler doğrultusunda Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerileri üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Kontrol grubunda ders kitabına bağlı kalarak yürütülen dersler 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek için yeterli olmadığı görülmüştür.

Bilimsel süreç becerileri, problemi belirleme, problemler üzerinde araştırma yapma, bilgi üretme ve sonuçlara ulaşmaya yardımcı olan kısaca bilim adamlarının çalışma süreçlerinde kullandıkları düşünme yolları ve becerileridir. Padilla (1990), eğitimin en önemli ve yaygın hedeflerinden birinin öğrencilere düşünmeyi öğretmek olduğunu vurgulamıştır. Bu nedenle, fen eğitiminde dikkatlice üzerinde durulması, öğrencilere kazandırılması ve geliştirilmesi gereken çok önemli düşünme süreçleridir. Bu araştırmanın sonuçlarına paralel olarak

PDÖ'nün bilimsel süreç becerileri üzerine olumlu etkisini gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur. Tavukçu'nun (2006) 8. sınıflarla genetik konusunda yaptığı çalışma, Keil, Haney ve Zoffel (2009) tarafından Amerika'da EXCITE projesine katılan öğretmenlerin eğitim verdiği okullardaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki gelişmenin incelendiği çalışma, Akbulut'un (2010) PDÖ'nün bilimsel süreç becerilerini ve akademik başarıyı nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışma benzer sonuçlar ortaya koymuştur.

PDÖ öğrencilerin problem durumuna göre rol belirlemelerini ve o role bürünmelerini sağlar. Kendilerini bir fen bilimci veya bir bilim insanı gibi hissedebilen öğrencinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi olağan olarak düşünülebilir. PDÖ yönteminin süreklilik göstermesi, sürekli problem çözme becerisi kazandırabilir ve bu durum bilimsel süreç becerilerini geliştirebilir.

4.2. Probleme Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Tutumları Üzerine Etkisi

PDÖ yönteminin öğrencilerin bilimsel tutumları üzerine etkisine baktığımızda, mevcut öğretim programına göre hazırlanmış ders kitabına bağlı kalarak dersin işlendiği kontrol grubu ile PDÖ yöntemi kullanılarak dersin işlendiği deney grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuçlar, Aktaş'ın (2013) 7. sınıf Işık ünitesinin öğretiminde geleneksel öğretimle web tabanlı uzaktan eğitimin etkililiğini araştırdığı çalışma, Altun'un (2010) Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretim Yönteminin Fen Bilimleri dersi Işık ünitesinin öğretiminde geleneksel yöntemle göre akademik başarı ve fene karşı tutuma etkisini incelediği çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Mevcut araştırmada, bununla birlikte ön-test sonuçları deney ve kontrol grubu için aynı iken, deney grubu öğrencilerinin son-test ortalamalarına bakıldığında fene yönelik tutumlarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu görülmüştür. Yara (2009) fene karşı tutumun, bireyin fene çalışma hakkında neler hissettiğini veya fen çalışmaya olan ilgisini gösterdiğini söylemektedir. Buradan hareketle fen çalışmaya olan ilginin uygulamanın yapıldığı sınırlı zamanla değişmesi beklenmemektedir. Tutum sürece yayılması gereken bir olgudur. Dolayısı ile uygulamanın gerçekleştirildiği zaman kısa olduğu için öğrencilerin tutumlarında herhangi bir değişikliğe sebep olmamış olabilir. Anlamlı bir farklılığın oluşmamasında uygulamanın 40 kişilik deney grubu ve 42 kişilik kontrol grubundan oluşan kalabalık sınıflarda gerçekleştirilmesinin etkisinin olabileceği de söylenebilir. Bu sebeple kalabalık sınıfların öğrencilerin derse karşı tutumuna etkisi ayrıca araştırılabilir. Bunun yanı sıra derse karşı tutumun zamana yayılarak geliştirmeye çalışılmasının tutumun kalıcılığına etkisi de araştırılabilir.

4.3. Probleme Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi

Bu araştırmada deney ve kontrol grubunun üzerinde uygulanan akademik başarı testinin analiz sonuçlarına göre, ders kitabına bağlı kalarak dersi işleyen kontrol grubu ve PDÖ yöntemi kullanılarak dersin işlendiği deney grubu incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç, Bayrak'ın (2007) PDÖ'nün katılar konusunu öğrenmede öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel işlem becerilerine ve kimyaya karşı tutumlarına yönelik etkisini incelediği çalışma, Dobbs'un (2008) akademik başarı açısından PDÖ ve geleneksel yöntemle öğretim gören öğrenciler arasında fark olup olmadığını belirlemeye yönelik yaptığı çalışma, Çelik, Önder ve Silay (2011) tarafından Fizik dersinde PDÖ'nün başarıya etkisinin araştırıldığı çalışma, Yurick'in (2011) probleme dayalı öğrenmenin 5. sınıf öğrencilerinin nano teknoloji konusunda kavramsal anlamalarına, fene karşı tutumlarına ve fen algılarına etkilerini araştırdığı çalışma ve Moralar'ın (2012) PDÖ'nün öğrencilerin akademik başarısını, Fen ve Teknoloji dersi tutumunu ve motivasyonuna etkisini incelediği çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmada yararlanılan deney grubunun akademik başarısının yüksek çıkması fen bilimleri dersinde PDÖ yöntemi kullanılmasının akademik başarıyı olumlu etkilediğini göstermektedir. Bu durumda öğrencinin bilgiye öğretmen rehberliğinde kendisinin ulaşmasının faydalı olduğu görülmektedir. PDÖ yönteminde farklı rollere bürünen ve problemi çözmeye çalışan öğrenci bilgiyi hazır elde etmek yerine bilgiye ulaşma yollarını öğrenir. Öğrencinin bilgiye öğretmen rehberliğinde kendi çabasıyla ulaşarak öğrenmesinin akademik başarıya olumlu etki edeceği sonucuna ulaşılabilir.

Sonuç olarak, mevcut araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıları üzerine olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Bilimsel tutum açısından ise deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamakla birlikte deney grubundaki öğrenciler daha yüksek değer göstermişlerdir. Bu bulgular ışığında, öğretmenler daha nitelikli ve verimli bir fen eğitimi için PDÖ yöntemine derslerinde mümkün olduğunca yer vermelidirler.

KAYNAKÇA

- Akbulut, H. H. (2010). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Eğitimi Anabilim Dalı Sıvılarının Kaldırma Kuvveti ve Yüzme Kavramlarına Yönelik Probleme Dayalı Öğrenme Uygulaması ve Değerlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aktaş, M. (2013). *Fen ve Teknoloji Dersinde Web Tabanlı Uzaktan Eğitimin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi). T.C. Bülent Ecevit Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Altun, E. (2010). *Işık Ünitesinin İlköğretim Öğrencilerine Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Odaklı Yöntem ile Öğretimi*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2007). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Ayaz, M. F. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerindeki akademik başarılarına etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Turkish Studies International Periodical For The Languages*, 10(3), 139-160.
- Ayaz, M. F. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(4), 51-76.
- Başdağ, G. (2006). *2000 Yılı Fen Bilgisi Dersi ve 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara,
- Bayrak, R. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile katılar konusunun öğretimi*. (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi /Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Beringer, J. (2007). Application of problem based learning through research investigation. *Journal of Geography in Higher Education*, 31(3), 445-457.
- Çelik, P., Onder, F., & Silay, I. (2011). The effects of problem-based learning on the students' success in physics course, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28(2011), 656-660.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, & D. Turgut, M. F. (1996). *Fizik Öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı
- Çepni, S., (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (Genişletilmiş 3. Baskı) Trabzon: Celepler.

- Çil, E. (2010). *Bilimin Doğasının Kavramsal Değişim Pedagojisi ve Doğrudan Yansıtıcı Yaklaşım ile Öğretilmesi: Işık Ünitesi Örneği*. (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Dağyar, M. ve Demirel, M. (2015). Probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması, *Eğitim ve Bilim*, 40(181), 139-174
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanma çalışması, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271-299.
- Demirel, M., ve Dağyar, M. (2016). Effects of problem-based learning on attitude: A meta-analysis study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 2115-2137.
- Dobbs, V. (2008). *Comparing student achievement in the problem-based learning classroom and traditional teaching methods classroom* (Doctoral dissertation), Walden University.
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning: a practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline*. Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). *Problem-based learning. Handbook of research on educational communications and technology*, 3, 485-506.
- Kaptan, F., Korkmaz, H., (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2001),193-200
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2002), 91-97.
- Keil, C., Haney, J., & Zoffel, J. (2009). Improvements in student achievement and science process skills using environmental health science problem-based learning curricula. *Electronic Journal of Science Education*, 13(1), 1-18.
- Loyens, S. M., Jones, S. H., Mikkers, J., & van Gog, T. (2015). Problem-based learning as a facilitator of conceptual change, *Learning and Instruction*, 38, 34-42.
- Massa, N. M. (2008). Problem-based learning. A real-world antidote to the standards and testing regime. *The New England Journal of Higher Education*, 22(4), 19-20
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013) *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

- Moore, W. R., Foy, R. (1998). The Scientific attitude inventory: A revision (*SAI II*). *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 327-336.
- Moralı, A. (2012). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarı, Tutum ve Motivasyona Etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Mutlu, Y. (2011). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusundaki Kavramsal Gelişim Süreçlerinin İncelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Padilla, M. J. (1990). The science process skills. *Research Matters-to the Science Teacher*, 9004. Erişim adresi: <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>.
- Rissi, J. R. (2010). *Efficacy of problem based learning in a high school science classroom*. (Unpublished master's dissertation). Michigan State University.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9-20.
- Schibeci, R.A (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education*, 67(5), 595-603.
- Taşar, M. F, Temiz, B.K. ve Tan, M. (2002). *İlköğretim fen öğretim programında hedeflenen öğrenci kazanımlarının bilimsel süreç becerilerine göre sınıflandırılması*, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı I, 380-385). ODTÜ, Ankara
- Tavukçu, K. (2006). *Fen bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Yara, P. O. (2009). Students attitude towards mathematics and academic achievement in some selected secondary schools in Southwestern Nigeria. *European Journal of Scientific Research*, 36(3), 336-341.
- Yurd, M., Olğun, Ö. S. (2008). Probleme dayalı öğrenme ve bil-iste-öğren stratejisinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 386-396.
- Yurick, K. A. (2011). *Effects of problem-based learning with Web-anchored instruction in nanotechnology on the science conceptual understanding, the attitude towards science, and the perception of science in society of elementary students*. (Doctoral dissertation). Florida Atlantic University/Boca Raton, Florida.

