

# PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE FEN ÖĞRENMEYE YÖNELİK MOTİVASYONLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ\*

INVESTIGATION OF THE IMPACT OF PROBLEM BASED LEARNING APPROACH ON SCIENTIFIC PROCESS SKILLS AND MOTIVATION TOWARDS SCIENCE LEARNING OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

## Araştırma Makalesi

Aytül Damla TEKİN<sup>1</sup> Mehtap YILDIRIM<sup>2</sup>

*Makale gönderim tarihi: 10.08.2020*

*Makale kabul tarihi: 25.12.2020*

### Öz

Öğrenme sürecini etkili ve aktif kılmak adına farklı yaklaşımlar araştırılmakta ve denenerek uygulanmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)'dir. PDÖ, öğrencilerin neye ihtiyaç duyduklarını ve neleri bilmeleri gerektiğini derinlemesine araştırmak için bağlam olarak otantik bir problemi kullandıkları, sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkili bir yoludur. PDÖ, aktif öğrenmeyi teşvik eden, bilgi oluşumunu destekleyen ve okul öğrenimi ile gerçek hayatı doğal olarak bütünleştiren özgün deneyimler sağlayan bir yaklaşımdır. Bu araştırmada, PDÖ yaklaşımı "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" konularının öğretiminde kullanılmış ve yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına olan etkisi incelenmiştir. Çalışma, İstanbul'da bulunan bir ortaokuldaki yedinci sınıfa devam eden 46 öğrencinin katılımıyla ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile gerçekleştirilmiştir. Veriler, deney ve kontrol gruplarına ön ve son test olarak Bilimsel Süreç Becerileri Testi (BSBT) ve Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği (FÖYMÖ) uygulanarak toplanmıştır. Ön ve son test puanlarını karşılaştırmak amacıyla parametrik testler kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, PDÖ yaklaşımı kullanılan deney grubunun hem BSBT hem de FÖYMÖ puanlarında anlamlı bir artış tespit edilmiştir. Bununla beraber deney ve kontrol grubu arasında hem BSBT hem de FÖYMÖ puanlarında anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Bunun sebebi olarak yapılandırmacı yaklaşımın artık daha yaygın ve etkili bir biçimde kullanılıyor olmasından ve incelenen bağımsız değişkenler kadar etkili olabilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Probleme dayalı öğrenme, fen öğretimi, bilimsel süreç becerileri, motivasyon

### Abstract

Different approaches are researched and applied by trial in order to make the learning process effective and active. One of these approaches is Problem Based Learning (PBL). PBL is an effective way of inquiry-based learning in which students use an authentic problem as context to explore in depth what they need and need to know. PBL is an approach that encourages active learning, supports knowledge formation and provides unique experiences that naturally integrate school learning and real life. In this study, PBL approach was used in teaching the subjects of "Reflection in the Mirrors and Absorption of Light" and its effect on seventh grade students' scientific process skills and their motivation to learn science was examined. This study aims to increase of the 7<sup>th</sup> grades in secondary school the scientific process skills and motivation for learning science positively through problem based learning activities. The study was carried out with the semi-experimental design of the pre-test-post-test control groups with the participation of 46 7<sup>th</sup> grades in a secondary school located in Istanbul. The data were obtained by applying

\* Birinci yazarın ikinci yazarın danışmanlığında yapmış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1 Uzman Fen Bilimleri öğretmeni, Mehmet Emin Saraç İmam Hatip Ortaokulu, damlakisakol@gmail.com, ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5233-9980>

2 Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği, A.B.D., mehtap.yildirim@marmara.edu.tr, ORCID ID:

<http://orcid.org/0000-0001-7398-8396>

"Scientific Process Skills Test (SPST) and "Students' Motivation toward Science Learning Scale (SMTSLS)" as a pre-test and post-test to the experimental and control groups. The parametric tests were used to compare pre-test and post-test scores. After the application process, a significant increase was found both in the SPST and in the SMTSLS scores in the experimental group who were trained with problem based learning in the post-tests. However, no significant change was observed on the SPST and the SMTSLS scores between the control group and experimental group. It can be said that the reason for this is that the constructivist approach is now being used more widely and effectively and can be as effective as the examined independent variables.

**Keywords:** Problem based learning, science teaching, scientific process skills, motivation

## GİRİŞ

Günümüzde öğrencilerden istenen, bilgileri ezberlemeleri değil yaşamlarının her alanında problem çözüme becerisi kazanmalarınıdır. Öğrencilere, düşünme ve problem çözüme becerilerini geliştirici öğrenme ortamları düzenlemek, onların bilgiyi içselleştirmelerini ve kalıcı hale getirmelerini sağlar (Gürten, 2011). Öğrenmeyi öğrenen, eleştirel düşünen bireyler günümüzde daha çok tercih edilmektedir (Ayaz ve Ayaz, 2015). Öğretim faaliyetleri uzun zamandır öğretmen merkezli öğrenci merkezli anlayışa evrilmiş olup öğrencinin daha aktif, daha sorumluluk sahibi olan bireyler olması beklenmektedir.

Öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu taşıdığı, öğrenme sürecine aktif katıldığı, öğrenme boyunca sürece dayalı ölçme ve değerlendirme araçlarıyla değerlendirildiği ve süreç sonunda kalıcı öğrenmeler sağlandığı öğrenme modeline aktif öğrenme denmektedir. Aktif öğrenmede, bireyler için öğrenme durumu, bilgilerin sunulduğu süreç olmaktan çıkıp eylemsel bir sürece dönüşmektedir. Bu süreçte, öğrenciler kendi kararlarını verir, bilimsel okuryazarlıkları gelişir, işbirliği yapar, iletişimi artar, özgüvenleri gelişir. Dolayısıyla bu yaklaşım, öğrencilerin sadece bilişsel değil duyuşsal ve psikomotor öğrenmelerine de katkı sağlar (Çelik, Şenocak, Bayrakçıken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005).

Öğrenme sürecini etkili ve aktif kılmak adına farklı yaklaşımlar araştırılmakta ve denenerek uygulanmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)'dir. PDÖ, öğrenci merkezli, probleme dayalı ve tümevarımsal bir yaklaşımdır (Özgen ve Pesen, 2008). PDÖ yaklaşımı, temellerini John Dewey'in "Yaparak yaşayarak öğrenme" modelinden almış ve ilk olarak 1950'li yıllarda ABD'de tıp okulunda kullanılmaya başlanmıştır. Sadece ABD'de değil birçok ülkenin tıp fakültesinde klinik öncesi derslerde kullanılmıştır (Korkmaz, 2004). 1980'li yıllarda bu yaklaşımın ilköğretim okulları ve liselerde kullanıldığına ilişkin çalışmalara rastlanmıştır (West, 1992). Ülkemizde ise, doksanlı yıllarda Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde (Ün Açıköz, 2004), sonrasında ise işletme ve mühendislik fakültelerinde uygulandığı görülmüştür (Akpınar ve Ergin, 2005). Dewey (1983)'in yaparak yaşayarak öğrenme anlayışı sınıfların hayatı araştırmak için birer laboratuvar, okulların ise toplumun aynası olması üzerinde durur (Akt. Taşkesenligil, Şenocak ve Sözbilir, 2008) ve bu anlayışın PDÖ senaryolarında oldukça baskın olduğu görülmektedir.

PDÖ, öğrencilerin neye ihtiyaç duyduklarını ve neleri bilmeleri gerektiğini derinlemesine araştırmak için bağlam olarak otantik bir problemi kullandıkları, sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkili bir yoludur. PDÖ, aktif öğrenmeyi teşvik eden, bilgi oluşumunu destekleyen ve okul öğrenimi ile gerçek hayatı doğal olarak bütünleştiren özgün deneyimler sağlayan bir yaklaşımdır. Öğrenciler, temel problemi ve iyi bir çözüm için gerekli koşulları belirleyen, anlam ve anlayış peşinde koşan ve kendi kendine öğrenen kişiler haline gelen, problemle meşgul çözümlerdir (Akçay, 2009). Bir problemin çözümüne başlayan öğrenci artık problemi belirlemeye, hipotez kurup test etmeye, sonuç çıkarmaya ve sonucu tartışıp yorumlamaya başlar, böylelikle bilimsel süreç becerilerini kullanma durumuna geçmiş olur.

Günümüzdeki karmaşık bilgi ağının etkin şekilde kullanılabilmesi ve karşılaşılan sorunlara uygun çözüm yolları geliştirilebilmesi için bireylerin, bireysel ve toplumsal problemleri fark etmesi, tanımlayabilmesi ve çözümler bulması gerekmektedir. Bunun temelinde ise bilimsel yolla problem çözüme ve beraberinde kullanılacak olan bilimsel süreç becerileri (BSB) yer almaktadır. Bilime dayalı etkinliklere katılım sırasında kullanılan becerilere bilimsel süreç becerileri denir (Duda, Susilo, & Newcombe, 2019). BSB, öğrencinin kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını ve öğrencinin aktif olmasını sağlayan temel becerilerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1996). Bilimsel süreç ve bilimsel muhakeme becerisini kazanmış olan öğrenciler, yeni zihin gelişimleri ile bir bilinç sıçraması yaşarlar. Bu yaşantı onlara, kendilerini bir araştırmadan diğerine sürükleyecek yeni ufuklar açar (Dökme, 2004).

İnsan bir makine ya da araç değildir. İhtiyaçları, amaçları, yetenekleri, yaratıcılığı vardır. Bu üstünlükte olan insanın çeşitli amaçlar için harekete geçmesinde motivasyon oldukça etkilidir. Dolayısıyla çoğu durumda amaca ulaşmak için motivasyon göz ardı edilemeyecek bir etkidir. Okul başarısı ise birçok etkenden etkilenebilir. Motivasyon da bu etkenlerden biridir. Motivasyon, insanı amacı doğrultusunda harekete geçiren güçtür. Günün büyük bölümünü okulda geçiren öğrenci için motivasyon aynı zamanda fizyolojik, psikolojik ve sosyal gereksinimlerini karşılamaya yönelik de olacaktır. Ancak insanın ihtiyaçları her birey için farklıdır ve zaman geçtikçe her bireyde değişime uğrar (Aydın, 2007). PDÖ sürecinde öğrencilerin motivasyonlarını yüksek tutmak önemlidir. Bunun için öğrencilere verilen senaryoların merak uyandırmak ve motivasyonu yükseltmek açısından etkili olması istenir. Ayrıca öğrenme durumları, öğrenciler tarafından oluşturulursa derse yönelik motivasyon da olumlu yönde etkilenir (Başer ve Ersoy, 2010). Motivasyonu yüksek olan öğrenci, verimli ve etkili çalışacaktır (Aydın, 2007). Bu durumda öğrenci dersi sever. İlgi ve isteği artan öğrencinin başarısının da artması beklenir. Ayrıca bu yaklaşım ile öğrenciler, hem önceki bilgilerinin kullanır hem de yeni öğrendikleri bilgiler ile birleştirirler ve okulda gördükleri fen ile günlük yaşamdaki feni ilişkilendirirler. Böylelikle soyut olan kavramlar somutlaştırılmış olur. Okulda öğrendiği bilgiyi nasıl kullanacağını bilen öğrenci anlamlı öğrenme sağlar. Bu nedenle, PDÖ uygulamalarının, BSB ve motivasyona da olumlu etki edeceği düşünülmektedir. Öyle ki; öğrenciler kendilerine sunulan problemi çözerken bir bilim insanı gibi çalışır, araştırır ve açıklarlar. Ayrıca öğrenme sağlandıkça öğrencilerin derse olan ilgisinin artacağı, bunun da motivasyonu etkileyeceği düşünülmektedir.

Alanyazın incelendiğinde PDÖ yaklaşımına yönelik çalışmaların oldukça yoğun olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların ortaokul, lise öğrencileri ve öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü tespit edilmiştir (Bayır 2018; Özcan, 2013; Çakıcı, Söyleyici ve Dinçer, 2020; Şencan, 2013; Yıldız, 2010; Yurdatapan, 2013). Bu araştırmalardan ortaokul öğrencilerinin BSB üzerine yapılan çalışmalardan Çakıcı, Söyleyici ve Dinçer, (2020), Şencan (2013) ve Yıldız (2010) çalışmalarının sonucunda PDÖ yaklaşımının öğrencilerin BSB'leri üzerine olumlu etkisi olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Ayrıca alanyazında PDÖ yönteminin motivasyon üzerine olan etkisi de incelenmiştir. İnel (2012), Kılıç ve Moralar (2015) ve Kanlı ve Emir (2009) çalışmalarında, PDÖ yaklaşımının öğrencilerin motivasyonları üzerine olumlu etkisi olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Tüm bunlardan hareketle bu çalışmada, öncelikle öğrencilere, araştırma konusu ile ilgili günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemler sunulmuş ve öğrencilerin bu problemleri çözmeleri istenmiştir. Öğrenciler problemleri çözerken, problemi açıklamaları, tanımlamaları, çözümleri düşünüp analiz etmeleri beklenmiştir. Böylelikle kendi öğrenme süreçlerine doğrudan katılmış olmaları sağlanmıştır. Bu çalışmada, günlük yaşam problemlerinin kullanılması ve bu problemler yardımıyla öğrencilerin BSB'lerinin ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarının gelişimine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmada, PDÖ yaklaşımı "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" konularının öğretiminde kullanılmış ve yedinci sınıf öğrencilerinin BSB'ne ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Bu çerçevede, aşağıdaki araştırma sorusuna cevap aranmıştır; "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" konularının öğretiminde PDÖ yaklaşımı kullanılmasının yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisi nasıldır?"

## YÖNTEM

Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden biri olan deneysel desene göre yapılmıştır. Deneysel desenlerden yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Çünkü çalışmada çalışma grupları belirlenirken okul idaresi tarafından daha önceden oluşturulan mevcut sınıflardan iki sınıf rastgele olarak seçilmiştir. Bu sınıflardan biri deney biri kontrol grubu olarak kura ile seçkisiz olarak belirlenmiştir. Yarı deneysel desen seçkisiz atamanın yapılamayacağı durumlarda alternatif bir desendir ve eşleştirilmiş gruplar rastgele bir şekilde deney grubu ve kontrol grubu olarak atanmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Erkan Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). Bu çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desende, deney ve kontrol grubunun her ikisine de ön test ve son test uygulanır ancak sadece deney grubuna uygulama yapılır (Creswell, 2014). Çalışmada her iki grubu BSB testi (BSBT) ve Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği (FÖYMÖ) ön test ve son test olarak uygulanmış olup deney grubunda PDÖ ile öğretim yapılırken kontrol grubunda mevcut programa göre öğretim yapılmıştır.

## Çalışma Grubu ve Uygulama

Uygulama, İstanbul ili Başakşehir ilçesindeki bir ortaokulun yedinci sınıfları arasından seçilen iki şube ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin başarı ortalamaları ve ders öğretmenlerinin görüşleri dikkate alınarak sınıflar seçilmiştir. Grupların bir tanesi deney, diğeri de kontrol grubu olarak seçkisiz bir biçimde oluşturulmuştur. Hem kontrol hem de deney grubuna ön test ve son test uygulanmıştır. Çalışma deney grubundan 23 kişi, kontrol grubundan 23 kişi toplamda 46 kişi ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1: Çalışma Gruplarının Planlaması

Grup	Sınıf	Öğrenci Sayısı	Veri Toplama Araçları	Uygulama	Veri Toplama Araçları
Deney grubu	7	23 (Kız:16 Erkek:7)	BSBT ve FÖYMÖ Ön testleri	Probleme dayalı öğretim yöntemi ile ders işlenmiştir.	BSBT ve FÖYMÖ Son testleri
Kontrol grubu	7	23 (Kız:12 Erkek:11)	BSBT ve FÖYMÖ Ön testleri	Öğretim planına göre ders işlenmiştir.	BSBT ve FÖYMÖ Son testleri

Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerine BSBT ve FÖYMÖ ön test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda, güncel programa ek olarak PDÖ yaklaşımına göre hazırlanmış etkinlikler uygulanırken, kontrol grubunda dersler güncel programın önerileri doğrultusunda dolayısıyla yapılandırmacı yaklaşıma göre işlenmiştir. Uygulama sonrasında BSBT ve FÖYMÖ son test olarak uygulanmıştır. Aşağıdaki Tablo 2’de deney grubunda yapılan uygulama hakkında bilgi verilmiştir.

Tablo 2: Deney Grubu Uygulama Süreci

Zaman	Kazanım ve Testler	Süre ve Uygulama
1. Hafta	BSBT ve FÖYMÖ ön testleri uygulanmış ve öğrencilere uygulama hakkında bilgi verilmiştir.	3 ders saati.
1 ve 2. Hafta	<b>7.4.1.1.</b> Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	3 ders saati. Öğrencilere 1. etkinlik yapılmıştır. (Kendine bir de buradan bak 1)
2 ve 3. Hafta	<b>7.4.1.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.</b>	4 ders saati. Öğrencilere 2. etkinlik yapılmıştır (Kendine bir de buradan bak 2)
3-4. Hafta	<b>7.4.2.1.</b> Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder. <b>7.4.2.2.</b> Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	4 ders saati. Öğrencilere 3 ve 4. etkinlik yapılmıştır (Elbiselerin farkı - Renk cümbüşü)
4-5. hafta	<b>7.4.2.3.</b> Gözlemleri sonucunda cisimlerin siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.	3 ders saati. Öğrencilere (Renklerin görünümü nasıldır? - Renklerin görünümü nasıldır? 2)
5. Hafta	<b>7.4.2.4.</b> Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.	1 ders saati. Öğrencilere Etkinlik kâğıdı 7 yapılmıştır.
5. hafta	BSBT ve FÖYMÖ son testleri uygulanmıştır.	2 ders saati

## Uygulama Süreci

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine ön testler uygulandıktan ve deney grubu öğrencilerine yapılacak uygulama hakkında bilgiler verildikten sonra kontrol grubuna ders kitabındaki etkinlikler ve öğretim programının önerdiği şekilde öğretim yapılmıştır. Deney grubunda ise mevcut programa ek olarak hazırlanan problem senaryoları kullanılmıştır. Deney grubunda, yukarıdaki kazanımlara uygun olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan senaryolar öğrencilere dağıtılır. Her senaryonun altında öğrencileri yönlendirmek üzere sorular bulunmaktadır. Öğrenciler gruplara ayrılır ve grup çalışması ile problem senaryoları üzerinden öğretim yapılır:

- Senaryolar dağıtıldıktan sonra öncelikle her grubun kendi içinde senaryoları okuması ve anlaması beklenmiştir. Daha sonra bir öğrenci tarafından senaryo sınıf içerisinde yüksek sesle okunmuştur. Okumadan sonra öğretmen bazı öğrencilerden metinde anlatılan durumu kendi cümleleriyle ifade etmelerini istemiştir. Böylelikle senaryonun tam olarak anlaşılması ve temel noktalarının fark edilmesi sağlanmıştır.
- Bu aşamada grupların, senaryolardaki problemleri belirlemeleri beklenmiştir. Birden fazla problem belirleyenlerin, problemlerini sırayla yazması istenmiştir. Süre sonunda her grubun sözcüsü tarafından problemler okunmuş ve problemler içerisinde kazanımlara en uygun olanlar seçilmiştir. Son olarak bu probleme uygun alternatif çözüm yolları bulmaları istenmiştir.
- Daha sonra belirlenen problem durumuyla ilgili bilgi edinmek üzere öğrenciler kendi aralarında tartışarak neler bildiklerini ve hangi konular üzerine araştırma yapmaları gerektiğine karar vermişlerdir. Öncelikle bildiklerini bir kâğıtta toplamışlar, daha sonra da iş bölümü yaparak araştırmalara başlamışlardır. Araştırmalarını, ders kitaplarından, yardımcı kaynaklardan ve internet üzerindeki kaynaklardan yapmışlardır. Verilen sürenin yetmediği durumlarda araştırma çalışmaları ders sonrası zamana bırakılmıştır. Ayrıca, öğrencilerden elde ettikleri bilgilerin kısa bir özetini raporlarında yazmaları istenmiştir.
- Öğrencilerden elde ettikleri bilgiler doğrultusunda beyin fırtınası yapmaları ve senaryolardaki problemler hakkında çözüm önerilerinde bulunmaları istenmiştir. Bu çözüm önerilerini hipotez şeklinde ifade etmeleri ve bunları sınıfla paylaşmaları sağlanmıştır.
- Daha sonra, öğrencilerin kurdukları hipotezleri test etmeleri için kontrollü deney tasarımları istenmiştir. Bunun için öğrencilerden araştırmaları, kendi aralarında tartışmaları ve öğretmen rehberliği ile deney tasarımları beklenmiştir. Deneyi gerçekleştirmeden önce öğrencilerden, deney malzemelerini, değişkenlerini ve işlem basamaklarını raporlarına yazmaları istenmiştir.
- Deney malzemeleri elde edilip, deneyin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Öğrencilerden gözlemlerini raporlarına yazmaları istenmiştir.
- Gruplar kendi aralarında tartışarak elde ettikleri verileri yorumlamaya çalışmışlardır. Verilerin, kurdukları hipotezi destekleyip desteklemediğine karar vermişlerdir. Sınıf tartışmasıyla elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve sonuçların gruplar arasında tutarlılık gösterip göstermediği tespit edilmiştir.
- En son aşamada, raporun tamamlanması sağlanmış ve öğretmene vermeleri istenmiştir.

Aşağıda uygulama sırasında kullanılan bir senaryo örnek olarak verilmiştir;

---

### *Kendine Bir de Buradan Bak!!*

Okullar birinci dönemin bitmesi ile yarıyıl tatiline girmişti. Ateş de karnesini almış, tatilin nasıl olacağını düşünmeye başlamıştı. Karnesindeki notların iyi olmasının verdiği heyecan ve mutlulukla evin yolunu tuttu. Heyecanlıydı çünkü notları iyi olursa annesinin ona bir sözü vardı: Ateş ve kardeşi Masal'ı bir alışveriş merkezinin içindeki lunaparka götürecekti.

Ertesi gün Ateş'in annesi, verdiği sözü tutmak üzere Ateş ve kardeşi Masal'ı da alarak lunaparka götürmek üzere yola çıktılar. Lunaparktan önce alışveriş merkezinde gezeceklerdi. Ateş alışveriş merkezinde gezerken birçok yerde kendini gördüğünü fark etti. Oysaki baktığı yerler ayna değildi. Ya bir mağazanın camı ya da ortadaki aynaya benzer kolonlar. Üstelik birçoğunda kendini net görmüyordu. Ya yamuktu ya da büyük. Kafasındaki bu sorularla lunaparka gelen Ateş her şeyi unutmuş, eğlenmeye başlamıştı. Bir süre sonra lunaparktaki bir bölüm dikkatini çekti. Adı "Kendine bir de buradan bak". Ateş hemen kardeşi Masal'ı da alarak oraya koşmaya başladı. Etrafta birçok ayna vardı. Ancak hepsi farklı gösteriyordu. Kimi olduğundan

---

---

büyük, kimi küçük, kimi ise şişman ya da zayıf. Ateş bu duruma anlam veremedi. Yanında duran kardeşi Masal da aynı şekilde görünüyordu. Eve gidince bu durumu araştırmaya karar verdi.

- 1) Yukarıdaki hikâyede Ateş ve Kardeşinin yaşadıklarını okudunuz. Ateş ve kardeşinin merak edip araştırmak istedikleri problemi (soruyu) belirleyiniz.
  - 2) Belirlediğiniz probleme çözüm önerebilmek için hangi kaynakları kullanmanız gerektiğini yazınız.
  - 3) Araştırmalarınız sonucunda kaynaklardan elde ettiğiniz bilgileri yazınız.
  - 4) Elde ettiğiniz bilgiler doğrultusunda çözüm öneriniz nedir? (Hipotezinizi kurunuz.)
  - 5) Hipotezinizi doğrulamak için araştırmalarınız ve gözlemlerinizi sonucunda elde ettiğiniz verilerle bir sınıflandırma tablosu oluşturunuz.
  - 6) Araştırma ve gözlemlerinizi sonucunda yaptığımız tablo ile soruya cevap bulabildiniz mi? Hipotezinizi doğruladı mı? Nedenini yorumlayınız?
- 

Uygulamalar her iki sınıfta da toplam 5 hafta boyunca devam etmiştir. Deney ve kontrol grubundaki dersler sınıf ve laboratuvar ortamında gerçekleştirilmiştir. Tüm bu uygulamalar sırasında öğretmen, öğrencilere rehberlik etmiş, onları sorularıyla yönlendirmiştir. Bu yönlendirmeler sayesinde öğrencilerin konu dışına çıkmaları engellenmiştir. Uygulama tamamlandıktan sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine BSBT ve FÖYMÖ son testleri uygulanmıştır.

Kontrol grubunda yapılan uygulamalarda fen bilimleri öğretim programı temel alınmıştır. Bu amaçla öğretmen kılavuz kitabı, öğrenci ders kitabı ve farklı çalışma kitaplarından faydalanılmıştır. Belirtilen kaynaklarda yer alan ve önerilen etkinlikler gerçekleştirilmiş, değerlendirme soruları ve araştırmalar çözülmüştür.

## Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Çalışmada veri toplama aracı olarak BSBT ve FÖYMÖ ön ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırmada bilimsel süreç becerilerinin değişimini belirlemek amacıyla kullanılan BSBT'nin orijinali Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban (1996) tarafından yapılmıştır (Aydoğdu, 2006). Orijinalinde 36 maddeden oluşan test sınıf düzeyine uygun bulunmadığı için Aydoğdu (2006) tarafından yapılan çalışma sonrasında 4 seçenekli, 25 farklı çoktan seçmeli sorudan oluşan bir teste dönüştürülmüş ve testin güvenilirliği 0,81 olarak hesaplanmıştır. Bilimsel süreç becerileri testi; mantıksal düşünme, tahmin yürütme, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve üretme kısımlarından oluşmaktadır (Aydoğdu, Yıldız, Akpınar ve Ergin, 2006). Testin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı araştırmacılar tarafından bu çalışma için 0,68 olarak hesaplanmıştır.

FÖYMÖ; 8 tanesi negatif, 27 tanesi pozitif olmak üzere 35 maddeden oluşan 5'li likert tipi bir ölçektir. Araştırmada kullanılan fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeği Tuan, Chin ve Shieh tarafından 2005 yılında ilköğretim öğrencilerin fen öğrenimine yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2007). Orijinali İngilizce olan ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş (2007) tarafından yapılmıştır. Ölçeğin Cronbach alfa katsayısı 0.87 olarak bulunmuştur. Bu çalışma için de 0.87 olarak hesaplanmıştır.

## BULGULAR

Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilere öncelikle normal dağılım analizi uygulanarak değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu kontrol edilmiştir. Shapiro-Wilk normallik testi 50 ve altı örnek sayısında kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2011) ve  $p > .05$  değeri dağılımın normal olduğunu gösterir.

Tablo 3: Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Ön test – Son test Deney ve Kontrol Grubu Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi sonuçları

Testler	Shapiro-Wilk	
	Deney	Kontrol
Bilimsel Süreç Becerileri	Ön test 0.247	0.578

	Son test	0.075	0.366
Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon	Ön test	0.028*	0.632
	Son test	0.032*	0.104

Araştırma değişkenlerinden BSBT normal dağılım, deney grubu FÖYMÖ puanlarında ise normal olmayan dağılım göstermektedir. Bu sonuçlara göre normal dağılım gösteren BSBT için gruplar arası analizler için parametrik testlerden ilişkisiz t-testi, grup içi analizler için ilişkili t-testi, FÖYMÖ için ise parametrik olmayan testlerden gruplar arası analizler için Mann - Whitney U testi, grup içi analizler için ise Wilcoxon işaret sıralar testi kullanılmıştır.

## BSBT ile ilgili Bulgular

“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” konularının öğretiminde, PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu ve güncel öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek üzere uygulanan BSBT’den elde edilen bulgular aşağıda Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test ortalamalarına göre ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	Sd	t	P
Ön test	Deney	23	9.69	3.32	44	0.490	0.627
	Kontrol	23	9.13	4.42			

Tablo 4 incelendiğinde, uygulama öncesinde gruplarda yer alan öğrencilerden elde edilen bulgular doğrultusunda ( $t=0.490$   $p=0.627>0.05$ ), deney ve kontrol grubu arasındaki bu farkın 0.05 önem seviyesinde anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu sonuç grupların denk olduğunu göstermektedir.

Tablo 5: Deney grubu öğrencilerinin BSBT ön test son test ortalamalarına göre ilişkili örneklem t-testi sonuçları

Grup	Testler	N	$\bar{x}$	S	Sd	T	p
Deney grubu	Ön test	23	9.70	3.32	22	-2.045	0.05
	Son test	23	10.96	3.59			

Tablo 5 incelendiğinde elde edilen bulgular ( $t=-2.045$ ,  $p=0.05>0.05$ ), deney grubu ön test son test puanları arasındaki bu farkın 0,05 önem seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca deney grubunda yer alan öğrencilerin BSBT ön test puan ortalamasının 9.70, son test puan ortalamasının 10.96 olduğu, iki ölçüm arasında son test puanları lehine bir fark ( $\Delta =1.26$ ) olduğu görülmektedir. Çalışmada kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test ve son test puanlarının analizi aşağıdaki Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Kontrol grubu öğrencilerinin BSBT ön test son test ortalamalarına göre ilişkili örneklem t-testi sonuçları

Grup	Testler	N	$\bar{x}$	S	Sd	T	p
Kontrol grubu	Ön test	23	9.13	4.42	22	-1.106	0.281
	Son test	23	10	4.3			

Tablo 6 incelendiğinde elde edilen bulgular ( $t=-1.106$ ,  $p=0.281>0.05$ ), iki ölçüm arasındaki bu farkın 0.05 önem seviyesinde anlamlı olmadığını göstermektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BSBT ön test puan ortalamasının 9.13, son test puan ortalamasının 10 olduğu, iki ölçüm arasında son test puanları lehine bir fark ( $\Delta =0.87$ ) olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında deney ve kontrol grubunun BSBT son testlerinden elde edilen verileri “ilişkisiz örneklem için t testi” kullanılarak analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT son test ortalamalarına göre ilişkisiz örneklem t-testi sonuçları

Test	Gruplar	N	$\bar{x}$	S	Sd	T	p
Son test	Deney	23	10.95	3.59	44	0.82	0.417
	Kontrol	23	10	4.3			

Tablo 7 incelendiğinde elde edilen bulgular ( $t=0.82$ ,  $p=0.417>0.05$ ), deney ve kontrol grubu arasındaki bu farkın 0.05 önem seviyesinde anlamlı olmadığını göstermektedir. Uygulama sonrasında deney grubunda yer alan öğrencilerin BSBT son test puan ortalamasının 10.95, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BSBT son test puan ortalamasının 10 olduğu, iki grup arasında deney grubu lehine bir fark olduğu ( $\Delta =0.95$ ) görülmektedir.

## Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeğine İlişkin Bulgular

“Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması” konularının öğretiminde, PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu ve güncel öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek üzere uygulanan FÖYMÖ’den elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 8: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FÖYMÖ ön test ortalamalarına göre Mann Whitney U Testi sonuçları

Gruplar	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	p
Deney	23	26.63	612.50	192.500	-1.584	0.113
Kontrol	23	20.37	468.50			
Toplam	46					

Tablo 8’de verilen deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerine ait FÖYMÖ ön test puanları arasındaki farka ilişkin Mann Whitney U testi değerlerine göre deney grubu ile kontrol grubu arasında ön-test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $U=192.500$   $p>.05$ ). Bu sonuca göre grupların denk olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 9: Deney grubu ön test ve son test ortalamaları

Gruplar	Test	N	Ortalama
Deney grubu	Ön test	23	119.30
	Son test	23	126.96

Tablo 9 incelendiğinde, deney grubunda yer alan öğrencilerin FÖYMÖ ön test puan ortalamasının 119,30, son test puan ortalamasının 126,96 olduğu ve iki ölçüm arasında son test puanları lehine bir fark ( $\Delta =7,66$ ) olduğu görülmektedir.

Tablo 10: Deney grubu öğrencilerinin FÖYMÖ ön test son test ortalamalarına göre Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Grup	Testler	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Deney Grubu	Ön test	23	8.14	57	-2.257	0.024
	Son test	23	13.07	196		

Negatif sıralara dayalı

Tablo 10 incelendiğinde elde edilen bulgular ( $z=-2.257$ ,  $p=0.024<0.05$ ), iki ölçüm arasındaki bu farkın 0,05 önem seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir.



Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında FÖYMÖ ön test ve son testleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığı “Wilcoxon işaretli sıralar testi” kullanılarak incelenmiştir.

Tablo 11: Kontrol grubu öğrencilerinin FÖYMÖ ön test son test ortalamalarına göre Wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları

Grup	Testler	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Kontrol Grubu	Ön test	23	10	70	-1.836	0.066
	Son test	23	12.20	183		

Tablo 11 incelendiğinde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FÖYMÖ ön test puan ortalamasının 10, son test puan ortalamasının 12.20 olduğu ve iki ölçüm arasında son test puanları lehine bir fark ( $\Delta = 2.20$ ) olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular ( $z = -1.836$ ,  $p = 0.066 > 0.05$ ) iki ölçüm arasındaki bu farkın 0.05 önem seviyesinde anlamlı olmadığını göstermektedir.

Tablo 12: Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FÖYMÖ son test ortalamalarına göre Mann Whitney U Testi sonuçları

Gruplar	N	Sıralar Ortalaması	Sıralar Toplamı	U	Z	p
Deney	23	26.11	600.50	204.500	-1.319	0.187
Kontrol	23	20.89	480.50			
Toplam	46					

Tablo 12'de verilen deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerine ait FÖYMÖ son test puanları arasındaki farka ilişkin Mann Whitney U testi değerlerine göre deney grubu ile kontrol grubu arasında son-test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ( $U = 204.500$   $p > 0.05$ ).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, PDÖ yaklaşımı fen bilimleri dersinde “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” konularının öğretiminde kullanılmış ve yedinci sınıf öğrencilerinin BSB ve fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla PDÖ etkinlikleri ile desteklenmiş fen bilimleri dersi deney grubu ile beş hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda ise güncel fen bilimleri programı takip edilmiştir. Her iki gruba BSBT ve FÖYMÖ hem ön test hem de son test olarak uygulanmış ve puanlar bir istatistik programı yardımıyla analiz edilmiştir.

Çalışmada yapılan analizlere göre; deney ve kontrol grubunun çalışma öncesinde hem BSB açısından hem de fen öğrenmeye yönelik motivasyon açısından denk olduğu tespit edilmiştir. Grupların BSB son testleri karşılaştırıldığında gruplar arasında son-test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre, uygulanan PDÖ öğretim yönteminin BSB üzerinde, yapılandırmacı yaklaşım uygulamaları ile benzer bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ancak deney grubunda BSB ön ve son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda son test lehine anlamlı farklılık içerdiği görülmüştür. Bu sonuçla deney grubuna uygulanan PDÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki ettiği söylenebilir. Kontrol grubunda ise BSB ön ve son test puanlarının karşılaştırılması sonucunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Alanyazın taramalarında bu araştırmanın sonucunu destekleyen, PDÖ etkinliklerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkileri ile ilgili çok sayıda çalışma vardır. Yıldız (2010), fen eğitiminde PDÖ senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırdığı çalışmada bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Serin’de (2009) çalışmada yedinci sınıf öğrencileri ile PDÖ çalışmış ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucu bu çalışmanın sonucunu destekler şekilde olup iki grup arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Serin (2009) bu durumun sebebi olarak, bazı öğrencilerin bilimsel süreç adımlarını yürütmekte zorluk çekmiş

olabileceğini veya grup çalışmasına uymayan öğrencilerden kaynaklı olabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada da benzer durumların etkili olmuş olabileceği düşünülmektedir. Bilgili Kaya (2018) çalışmasında, yedinci sınıf fen bilimleri dersinde “insan ve çevre ilişkileri” ünitesinde yer alan çevre konularının öğretiminde BSB’ye dayalı yapılan etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisini incelemiştir. Çalışmada BSB etkinliklerine dayalı ders planı hazırlanmış ve öğrencilerin değişim göstermesi beklenen öğrenme ürünleri ile ilgili değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda bu çalışmanın sonuçlarının aksine, BSB kazanımlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Bir başka çalışmada da Demirel (2014), PDÖ ve argümantasyona dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin BSB değişimini incelemiştir. Araştırma sonucunda, PDÖ yönteminin BSB geliştirmede etkili olduğu görülmüştür. Öztürk (2019) de çalışmasında, fen bilimleri dersi 'Kuvvet ve Enerji' ünitesinde PDÖ yaklaşımının yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarının aksine deney grubu lehine anlamlı farklılık bulmuştur.

Görüldüğü gibi alanyazında PDÖ yönteminin BSB üzerine etkili olduğu çalışmalar olduğu gibi etkisinin belirlenemediği çalışmalarda mevcuttur. Bu çalışmada deney grubu kendi içinde anlamlı farklılık göstermiştir, bu sonuçla PDÖ’nün BSB gelişimine olumlu etki ettiği söylenebilir. Deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı fark çıkmamıştır. Bu nedenle yapılandırmacı yaklaşıma uygun öğretimin de BSB gelişimine belirli düzeyde etki ettiği söylenebilir.

Çalışmada ayrıca PDÖ’nin öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma öncesinde deney ve kontrol grubunun fen öğrenmeye yönelik motivasyon açısından da birbirine denk olduğu tespit edilmiştir. Gruplara işlem sonrası uygulanan son testler karşılaştırıldığında deney grubu ile kontrol grubu arasında son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre, uygulanan PDÖ yaklaşımının öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları üzerine, yapılandırmacı yaklaşım uygulamaları ile benzer bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ancak bu verilerin yanı sıra deney grubunda BSBT sonuçlarında olduğu gibi ön test – son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu, kontrol grubunun ön test – son test puanları arasında ise anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu sonuç PDÖ yaklaşımını bir adım öne taşımaktadır.

Aktı Aslan (2019), fen bilimleri dersinde PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin motivasyonlarına olan etkisini incelediği çalışmada da, bu çalışmanın sonuçlarını destekler şekilde deney ve kontrol gruplarının motivasyonlarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır. Motivasyon konusu üzerine, fen bilgisi dersi dışında diğer alanlarda da çalışılmış ve bu çalışmada olduğu gibi gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir (Konu ve Gül, 2017). Ayrıca PDÖ ile ilgili yapılan çalışmalardan İnel (2012)’nin çalışması, fen öğretiminde kavram karikatürleri destekli PDÖ yaklaşımının öğrencilerin motivasyonlarına olumlu etkisi olduğunu ortaya koyarken, Kılıç ve Moralar (2015)’de PDÖ yaklaşımına uygun hazırlanan problem senaryolarının öğrencilerin motivasyonları üzerine olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Yine Kanlı ve Emir (2009) çalışmalarında PDÖ yaklaşımının üstün zekâlı öğrencilerin motivasyonunu anlamlı olarak artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Anlamlı farklılığın bulunduğu çalışmaların genellikle daha eski yıllarda yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Aktı Aslan (2019)’un çalışmasında olduğu gibi son yıllarda yapılan deneysel karşılaştırmalı çalışmalar önceki yıllarda yapılan çalışmalara göre daha az anlamlı farklılık göstermektedir. Bunun sebebi olarak yapılandırmacı yaklaşımın artık daha yaygın ve etkili bir biçimde kullanılıyor olmasından ve incelenen bağımsız değişkenler kadar etkili olabilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmanın sonucunda aşağıdaki öneriler sunulmuştur;

- PDÖ yönteminde, problem senaryoları oldukça önemlidir. Senaryolar oluşturulurken ünite kazanımları ve öğrenci hazır bulunuşluğu dikkate alınmalıdır. Hazırlanan senaryolar ilgi çekici ve günlük hayattan alınmış olmalıdır.
- PDÖ uygulaması zaman alan bir uygulamadır. Uygulama yapılırken plan hazırlanması zaman açısından tasarruf sağlayabilir. Aynı şekilde yine zaman sorunu yaşamamak için problem senaryoları ünite içerisindeki her kazanımı değil, belirli kazanımları kapsayacak şekilde oluşturulabilir.
- Uygulama sırasında sınıfta gürültü oluşabilir. Bu durum diğer öğrencilerin rahatsız olmasına ve dersi anlamada zorlanmalarına sebep olabilir. Bu durumu engellemek adına uygulama yapılacak olan sınıfın kalabalık olmaması tercih edilebilir. Az sayıda, kalabalık olmayan gruplar

uygulamanın daha düzenli ilerlemesini sağlar. Fazla sayıda grup ve grup içi kalabalık öğrencilerin anlaşamamasına veya grupların birbirini beklerken sıkılmasına sebep olabilir.

- Bu çalışma “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ünitesi kapsamında belirli bir bölgedeki 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. PDÖ yaklaşımı, aynı veya farklı ünite kapsamında farklı öğrencilerle uygulanırsa farklı sonuçlar alınabilir.
- Bu çalışmada PDÖ tek bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Bunun yerine Web.2.0 araçları ile hazırlanmış senaryolarla teknoloji destekli uygulamaların BSB ve motivasyon gibi bağımlı değişkenler üzerine etkisi araştırılabilir.

## KAYNAKÇA

- Akçay, B. (2009). Problem-based learning in science education, *Journal of Turkish Science Education*, 6 (1), 26-36.
- Akpınar, E. & Ergin, Ö. (2005). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 3-14.
- Aktı Aslan, S. (2019). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre tasarlanan sanal öğrenme ortamlarının öğrencilerin başarı, problem çözme becerisi ve motivasyonlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Malatya.
- Ayaz, N. & Ayaz, M.F. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile ilgili Türkiye’de yapılmış tezlerin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 38, 407-427.
- Aydın, B. (2007). *Fen bilgisi dersinde içsel ve dışsal motivasyonun önemi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aydoğdu, B. (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydoğdu, B., Yıldız, E., Akpınar, E. & Ergin, Ö. (2006). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenler. *Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu*, İzmir. 182-185.
- Başer, N. & Ersoy, E. (2010). Probleme dayalı öğrenme sürecinin öğrenci motivasyonuna etkisi. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 5, 336-358.
- Bayır, A. (2018). *Güzel sanatlar liselerinde probleme dayalı öğrenmenin 11. Sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bilgili Kaya, S. (2018). *Fen bilimleri dersinde çevre konularının öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 4th ed. Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. & Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 155-185.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. & Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Demirel, O. E. (2014). *Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Dökme, İ. (2004). Milli eğitim bakanlığı (MEB) ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı içinde*. Malatya: İnönü Üniversitesi.

- Duda, H. J., Susilo, H. & Newcombe, P. (2019). Enhancing Different Ethnicity Science Process Skills: Problem-Based Learning through Practicum and Authentic Assessment. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1207-1222. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12177a>
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 221-232.
- İnel, D. (2012). *Kavram karikatürleri destekli probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerileri algılarına, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarına ve kavramsal anlama düzeylerine etkileri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kanlı, E. & Emir, S. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin üstün zekalı ve normal öğrencilerin motivasyon düzeylerine etkisi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 42-61.
- Konu, M. & Gül, Ş. (2017). Biyoloji dersinde yaşam temelli probleme dayalı öğretim uygulamalarının tutum, motivasyon ve problem çözme becerilerine etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 127-142.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımları*. Ankara: Yeryüzü.
- Kılıç, İ. & Moralar, A. (2015). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı ve motivasyona etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 2015, 625-636.
- Özcan, E. (2013). *Probleme dayalı öğrenmenin fen öğretmen adaylarının problem çözme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Özgen, K. & Pesen, C. (2008). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları. *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 11, 69-83.
- Öztürk, Z. D. (2019). *Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Serin, G. (2009). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin fen başarısına, fene karşı tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çakıcı, Y., Söyleyici, H. & Dinçer, E.O. (2020). Probleme dayalı öğrenmenin ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve başarılarına etkisinin incelenmesi: ışık ünitesi örneği. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22 (1), 419-437. <https://doi.org/10.26468/trakyasobed.712347>.
- Şencan, D. (2013). *Günlük yaşam problemlerinin 7.sınıf öğrencilerinde bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve bilim okuryazarlığı üzerine etkisi: kuvvet ve hareket*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taşkesenligil, Y., Şenocak, E. & Sözbilir, M. (2008). Probleme dayalı öğrenme teorik temelleri. *Millî Eğitim*, 177, 50-64.
- Ün Açıkgoz, K. (2004). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası
- Yıldız, N. (2010). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme senaryolarının çözümünde deney uygulamalarının öğrencilerin başarısına, tutumuna ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yılmaz, H. & Huyugüzel Çavaş, P. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *İlköğretim online*, 3, 430-440.
- Yurdatapan, M. (2013). Probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine özgüvenine ve öz-yeterliliğine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel sayı (1), 421-435.
- West, S. A. (1992). Problem based learning a viable addition for secondary school science, *School Science Review*, 73, 47-55.

## EXTENDED SUMMARY

Today, what is required of students is not to memorize information, but to gain problem-solving skills in all areas of their lives. Organizing learning environments that develop students' thinking and

problem solving skills enables them to internalize knowledge and make it permanent (Gürten, 2011). Today, individuals who learn to learn and think critically are more preferred (Ayaz & Ayaz, 2015). Teaching activities have evolved from teacher-centered to student-centered understanding for a long time, and the student is expected to be more active, more responsible individuals.

Active learning is the learning model in which the student bears his own responsibility for learning, actively participates in the learning process, is evaluated with process-based measurement and evaluation tools throughout learning, and provides permanent learning at the end of the process. In active learning, the learning situation is transformed from being the process of presenting information to an operational process. In this process, students make their own decisions, scientific literacy and cooperative learning occur, communication between students increases, self-confidence improves. Active learning contributes not only to cognitive but also to affective and psychomotor learning (Çelik et al., 2005).

In order to make the learning process effective, different approaches are researched and applied after trial. One of these approaches is Problem Based Learning (PBL). PBL is a student-centered, problem-based and inductive approach (Özgen & Pesen, 2008). PBL approach also creates a planned learning environment.

In order to use today's complex information network effectively and develop appropriate solutions, individuals need to be able to recognize, define and find solutions to individual and social problems. The basis for this is scientific process skills (SPS). The more PBL and SPS are learned and used in solving daily life problems, the more different solutions can be produced.

It is necessary to keep the motivation of the students high during the PBL process. Scenarios given to students can be effective in arousing curiosity and motivation. Achieving goals is important for PBL. Thus, permanent learning is provided. When learning situations are created by the student, their motivation is positively affected (Ersoy & Başer, 2010).

In this study, PBL approach was used in teaching the subjects of "Reflection and Light Absorption in Mirrors" and it was aimed to examine the effect of seventh grade students on SPS and their motivation. Within the framework of this general purpose, the following research question was sought; How is the effect of the "problem-based learning approach" used in teaching "Reflection in the Mirrors and Absorption of Light" on the seventh grade students' scientific process skills and their motivation for science learning?" In this study, a quasi-experimental design with pre-test-post-test control group was used. The study was carried out with a total of 46 people, 23 people from the experimental group and 23 people from the control group.

Before the application, the Scientific Process Skills Test (SPST) and the "Students' Motivation Toward Science Learning Scale (SMTSLS)" were applied to the experimental and control group students as a pre-test. While the activities prepared according to the problem-based learning approach were applied in the experimental group, the lessons in the control group were taught in line with the recommendations of the current science teaching program. At the end of the application, SPST and SMTSLS were applied as a post-test in the both groups.

Before the study, it was determined that the groups were equivalent in terms of both scientific process skills and motivation to learn science. At the end of the study, no statistically significant difference was found in the post-test scores between the groups. However, as a result of the comparison of pre and post test scores in the experimental group, a significant difference was found in favor of the post test. With this result, it can be said that PBL approach applied in the experimental group has a positive effect on the development of students' scientific process skills. In the control group, no significant difference was found as a result of the comparison of BSB pre and post test scores. In addition, when the post-tests of the motivation scale for learning science were compared, no statistically significant difference was found between the experimental group and the control group between the post-test mean scores. According to these results, it can be said that the applied PBL approach has a similar effect on the motivation of students to learn science with the constructivist approach applications.

Experimental comparative studies conducted in recent years show less significant difference compared to previous years. The reason for this can be said to be due to the fact that the constructivist approach

is now being used more widely and effectively and can be as effective as the examined independent variables.