



## Probleme Dayalı Öğrenmenin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi

**Taner Yılmaz**   
Yozgat Bozok Üniversitesi

**Murat Çavuş**   
Yozgat Bozok Üniversitesi

### Bu makaleye atf için (To cite this article):

Yılmaz, T., & Çavuş, M. (2021). Probleme dayalı öğrenmenin 5. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi.[The effect of problem-based learning on 5th grade students' academic achievement and attitudes in science course]. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi) [Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal)]*, 5(1), 1-24.

### Makale Türü (Paper Type):

Araştırma (Research)

### Etik Kurul Adı, Onay Tarihi ve Sayısı (Ethics Committee Name, Approval Date and Number):

Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 14/10/2016 ve 32 sayılı.

### Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi):

Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi); bilimsel ve hakemli bir dergi olarak yılda iki kez yayınlanmaktadır. Bu dergide; bilim, eğitim, sanat veya teknoloji ile ilgili özgün kuramsal çalışmalar, literatür incelemeleri, araştırma raporları, sosyal konular, kitap incelemeleri ve araştırma makaleleri yayınlanmaktadır. Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen makalelerin daha önce yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yere gönderilmemiş olması gerekmektedir. Bu makale araştırma, öğretim ve özel çalışma amaçları için kullanılabilir. Makalelerinin içeriğinden sadece yazarlar sorumludur. Kullanılan fikir ve sanat eserleri için telif hakları düzenlemelerine riayet edilmesi gerekmektedir. Yazarlar, araştırma ve yayın etiğine uydıklarını beyan ederler. Dergi, makalelerin telif hakkına sahiptir. Yayıncı, araştırma materyalinin kullanımı ile ilgili olarak doğrudan veya dolaylı olarak ortaya çıkan herhangi bir kayıp, eylem, talep, işlem, maliyet veya zarardan sorumlu değildir.

### Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal):

Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal) is published twice a year as a scientific and refereed and journal. In this journal, original theoretical works, literature reviews, research reports, social issues, psychological issues, curricula, learning environments, book reviews, and research articles related to science, education, art or technology are published. The articles submitted for publication must have not been published before or sent to be published anywhere. This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Authors alone are responsible for the contents of their articles. Copyright regulations must be followed for the ideas and art works used. The authors declare that they adhere to research and publication ethics. The journal owns the copyright of the articles. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand, or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of the research material.



Bu eser, Creative Commons Atf-GayriTicari-AynıLisanslaPaylaş 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.  
[This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.]

## Probleme Dayalı Öğrenmenin 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi

Taner Yılmaz, Murat Çavuş

### Makale Bilgisi

#### Makale Tarihi

Gönderim Tarihi:  
29 Eylül 2020

Kabul Tarihi:  
11 Aralık 2020

#### Anahtar Kelimeler

Fen  
PDÖ  
Işık ve ses

### Öz

Bu araştırmanın amacı, Probleme Dayalı Öğrenmenin (PDÖ) ortaokul 5. Sınıf Fen Bilimleri dersine ait "Işık ve Ses" ünitesinin öğrenilmesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve fen dersi tutumlarına etkisi olup olmadığını incelemektir. Araştırmanın evrenini Yozgat İl Merkezi'ndeki tüm ortaokul 5. Sınıf öğrencileri, örneklemini ise Yozgat İl Merkezi'nde bulunan bir devlet ortaokulundaki 5. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubunun seçkisiz (yansız) atama yöntemi ile belirlendiği çalışma 68 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama, 2014-2015 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde, haftada 4 ders saati olmak üzere 6 haftada gerçekleştirilmiştir. Veriler Akademik Başarı Testi (ABT), Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (FBTÖ) ve PDÖ senaryoları kullanılarak toplanmıştır. Veriler betimsel istatistik, One-Sample K-S Testi, Bağımlı ve Bağımsız t testlerinden faydalanılarak SPSS-13 programıyla analiz edilmiştir. Verilerden elde edilen sonuçlara göre, "Işık ve Ses" ünitesinde PDÖ'nün geleneksel yöntemle kıyasla öğrencilerin akademik başarılarında ve fen dersi tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir artış sağladığını göstermiştir.

## The Effect of Problem-Based Learning on 5th Grade Students' Academic Achievement and Attitudes in Science Course

### Article Info

#### Article History

Received:  
29 September 2020

Accepted:  
11 December 2020

#### Key Words

Science  
PBL  
Light and sound

### Abstract

The purpose of this study is to examine whether Problem-Based Learning (PBL) has an effect on students' academic achievement and science lesson attitudes in learning the "Light and Sound" unit of the 5th grade Science course. The population of the study is composed of all 5th grade students in the city center of Yozgat and the sample consists of 5th grade students in a state secondary school in the city center of Yozgat. The study in which the experimental and control groups were determined by random assignment method was carried out with 68 students. Pretest-posttest control group quasi-experimental design was used in the study. The application was carried out in 6 weeks, 4 hours per week, in the second semester of the 2014-2015 academic year. The data were collected using Academic Achievement Test (ABT), Science Attitude Scale (FACS) and PBL scenarios. The data were analyzed with the SPSS-13 program using descriptive statistics, One-Sample KS Test, Dependent and Independent t tests. According to the results obtained from the data, it has been shown that PBL provided a positive significant increase in the academic achievement and science course attitudes of the students compared to the traditional method in the unit of "Light and Sound".

## Giriş

Tüketimin hızla arttığı, bilgiye ulaşmanın kolaylaştığı ve yeniliklerin çoğaldığı 21. yüzyılda düşünen, üreten ve sorun çözen bireylerin yetiştirilmesinin mecburi bir ihtiyaç olduğu düşüncesi yadsınamaz bir gerçektir. Bilgi çağının en önemli hedeflerinden biri sorgulayan, bütün dünyaya ve yeniliklere açık bireyler yetiştirmektir (Kemertaş, 2003; Ayaz, 2015). İnsanların belli bir bilim dalındaki mevcut tüm bilgileri bilmeleri mümkün değildir. Bunun için önemli olan bilginin nasıl elde edileceğinin ve nasıl kullanılacağına öğrenilmesidir (Tatar, 2006). Bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmelerin olması bilgiyi zihninde depolayan bireylerin yerine bilgiyi araştıran, sorgulayan, analiz eden ve sonuçlar çıkarabilen niteliklere sahip bireylerin yetiştirilmesini ön plana çıkarmakla birlikte bireylerin bilimsel bilgiye nasıl ulaşılacağını ve bilimsel araştırma sürecinde neleri, hangi aşamada yapması gerektiğinin farkında olmaları gerektiğinin önemini göstermektedir (Metin, 2014). Günümüz eğitim sistemlerinin ilgi odağını, öğretmenin rehber olduğu öğrenci merkezli aktif öğrenme süreci oluşturur (Korucu, 2007). Aktif öğrenmenin gerçekleşebilmesi için ise, yapılandırmacı eğitimi savunan düşünürlerin hem fikir olduğu “yapılandırmacı eğitim öğrenci merkezlidir” ilkesinin uygulanmasıyla mümkün olmaktadır. İşte ifade edilen tüm bu davranışların kazandırılacağı yöntemlerin başında “Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi (PDÖ)” gelmektedir (Metin, 2010).

Savery, PDÖ'nün öğrencilerin öğrenme ve öğrendiklerini kavramsallaştırma süreci boyunca iyi yapılandırılmamış problemler ve anlamlı çözümler için ortaya konan bir eğitimsel yaklaşım olduğunu savunmaktadır (Özgen & Pesen, 2008). Yani PDÖ'de öncelikli olarak öğrencilerin öğrenmelerindeki faktörün gerçek yaşama dair problemler olduğu görülmektedir. PDÖ yöntemine ve günlük yaşama uygun senaryolar kullanılarak geliştirilecek olan yardımcı ders materyalleri ile öğrencilere Fen Bilimleri dersinin hayatın içinden bir olgu olduğunun benimsetilmesi ve bu süreçte öğrenmeyi sağlamada birden fazla stratejinin bir arada kullanılması ile istenilen başarıya ve kavramsal öğrenmeye ulaşacakları rahatlıkla söylenebilir (Akbulut, 2010). PDÖ yöntemi Rhem'e göre, öğrencilerin karşısına az yapılandırılmış problemler olarak çıkarılan ve öğrenciler tarafından açık uçlu cevaplar gerektiren, bu problemlere anlamlı çözümler buldurmaya çalışan bir öğrenme yöntemi olduğu şeklinde tanımlanmaktadır (İnel, 2009).

Tarihsel süreç incelendiğinde PDÖ yönteminin kullanıldığı alanların en başında tıp alanı gelmektedir. Evensen ve Hmelo'nun, tıp alanında eğitim görmekte olan öğrenciler üzerinde yaptığı çalışmalar incelendiğinde, PDÖ yönteminin öğrenciler üzerinde olumlu etki yaptığını göstermektedir (Özsarı, 2009). Tıp eğitiminde kullanılmaya başlanılan PDÖ'nün, daha sonraları farklı disiplinlerde de kullanılmaya başlandığı görülmektedir (Kar, 2010). PDÖ'nün kullanıldığı farklı disiplinlerden biri de Fen Bilimleri alanıdır. Fen sayesinde öğrenciler gerçek hayatta karşılaştıkları doğa olaylarını, fiziksel ve kimyasal etkileşimleri, canlıların dünyasını, evrende meydana gelen değişimleri, gündelik yaşamda karşılaştıkları çoğu zaman sıradanmış gibi görünen sırlı olayların perde arkasını öğrenebilmektedirler. Bundan dolayı öğretmenler öğrencilere fen dersinde doğa olaylarını gözlemelerine izin vermeli ve doğada meydana gelen olayları inceleyerek öğrencilerde merak duygusunu oluşturmaları gerekmektedir (Demirel, 2014).

Fen Bilimleri dersi, doğası gereği öğrenilen bilgilerin uygulanmasını gerektiren bir derstir (El Cezeri, 2015). Bundan dolayı öğrenciler elde ettikleri bilgileri kullanmak istediklerinde karşılaşacakları en önemli sorun sahip oldukları bilgileri nerede ve nasıl kullanması gerektiğidir (Tatar, 2006). Öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde öğrendikleri bilgilerin kalıcı bir hale gelmesi ancak aktif öğrenmeyle sağlanabilmektedir. Ezberden uzak bir anlayış ve elde edileni üretken bir biçimde gerçek yaşamla bütünleştirebilme becerileri Fen Bilimleri dersinin öğrenilmesinde esas noktayı oluşturmaktadır.

Günlük yaşamla fen konularının birbiriyle ilişkilendirilerek anlatılması soyut kavramların fazla olmasından dolayı fen dersini sevmeyen ve zor bir ders olarak düşünen öğrencilerde motivasyon artışına katkı sağlayacaktır. Özellikle eğitimin ortaokul kademesinde yer alan öğrencilerin, fen konularında yer alan kavramsal ifadelerin artması öğrencilerin fen dersine karşı çekincelerini daha da artırmaktadır. Ülkemizde 2012-2013 yılında “kesintisiz 12 yıllık eğitim sistemi” adıyla yeni bir eğitim sisteminin benimsenmesiyle “sekiz yıllık kesintisiz eğitim” olarak bilinen sistemde ilkökul statüsünde olan 5. Sınıf öğrencilerinin, fen konularında bir hayli zorlandıkları görülmektedir. 5. Sınıf öğrencilerinin fen derslerinde zorlandıkları konuların başında “kuvvet ve hareket” ünitesi ve “ışık ve ses” ünitesi gelmektedir. Timur & Timur, Özdemir ve Şen (2016), yapmış oldukları çalışmalar neticesinde 5. Sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin fen derslerinde hangi konularda zorlandıklarına yönelik bulgular dikkat çekmektedir (Timur, Timur, Özdemir & Şen, 2016).

Araştırmacıların, yapmış oldukları uygulamalar neticesinde öğrencilerin zor algıladıkları ünitelerin öğretmen anketi sonucuna göre 5. Sınıf Fen Bilimleri üniteleri arasında “Işık ve Ses” ünitesi ikinci sırada yer almaktadır. Ayrıca yapılan bu çalışmada öğrencilere yönelik yapılan anket sonucunda da “ışık ve ses” ünitesinin öğrenilmesi zor olan üniteler arasında yer aldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmadan da yola çıkarak “Işık ve Ses” ünitesinin öğrenilmesini zorlaştırıcı etkenlerin tespit edilmesi gerekliliği ve öğrencilerin aktif bir şekilde katılımlarını sağlayarak soyut kavramları gerçek yaşamla bütünleştirerek öğrenmelerinin sağlanmasının bir ihtiyaç olduğu görülmektedir. Dewey, en kolay öğrenilen ve en çok akılda tutulan bilgileri beş duyu organı ile edinilen bilgiler olduğunu savunurken, Taş da, Dewey ile aynı paralellikte öğrencilere somut olarak anlatılan kavramların soyut olarak anlatılan kavramlara göre beş duyu organını harekete geçirerek öğrenmeyi kalıcı hale getirdiği düşüncesini savunmaktadır (Aksoy, 2014).

Ortaokul ve lise seviyesindeki PDÖ ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunun betimsel olmasıyla birlikte, diğer öğretim yöntemleriyle PDÖ’nün etkisini karşılaştıran deneysel çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmektedir (İnel, 2009). 2013-2014 eğitim-öğretim yılından itibaren 5. Sınıf seviyesinin ortaokul olarak kabul edilmesiyle birlikte Fen Bilimleri dersinin PDÖ ile işlenmesinin öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesini ele alan örnek bir çalışma özelliği taşımasından dolayı bu çalışmanın yapılmasına gerek duyulmuştur. Bu nedenle literatürdeki boşluğu tamamlayacağına inanıldığı için bu çalışmanın eğitim sistemine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın temel problemi “PDÖ Yönteminin Fen Bilimleri Dersine ait Işık ve Ses ünitesinin öğrenilmesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisi var mıdır?”

sorusuna yanıt aramak ve bulmaktır. Belirlenen temel problem durumuna göre cevap aranması gereken alt problem durumları şu şekildedir:

- 1) Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama sonrası, akademik başarı düzeyleri açısından sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - i. Deney grubu öğrencilerinin, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - ii. Kontrol grubu öğrencilerinin, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında Fen Bilimleri dersine karşı tutumları açısından sontest puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
  - i. Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
  - ii. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

## Yöntem

### Araştırmanın Modeli

Bu çalışma deneysel çalışma desenlerinden yarı deneysel bir çalışma olarak yapılmıştır. Cohen, Manion ve Morrison, gerçek deneysel çalışmaların eğitim çalışmalarında kullanılırken genellikle gruplarda yer alacak bireylerin seçkisiz atanmasının mümkün olmayacağını ifade ederek gerçek deneysel çalışmaların gerçekleştirilmesinin oldukça zor olduğunu belirtmişlerdir (Hovardaoğlu, 2000).

### Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni Yozgat İl Merkezi'nde yer alan tüm ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın yapılabilmesi için gerekli izinler almış olup örneklemini Yozgat İl Merkezi'nde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 5. Sınıfların dört şubesindeki öğrenciler oluşturmaktadır. Bu örneklem grubu ile çalışma yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Çalışmada öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsendiği için deney grubu ve kontrol grubu yansız atama ile oluşturulmuştur (Karasar, 2015).

Tablo 1'de görüldüğü üzere akademik başarı testi ve tutum ölçeği uygulamaya başlamadan önce ve uygulamadan sonra olmak üzere deney ve kontrol gruplarına iki kere uygulanmıştır. Deneysel işlem olarak deney grubuna PDÖ yöntemine göre Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımları içerecek şekilde gerçek problem durumlarına uygun senaryolar uygulanarak ders işlenmiştir. Kontrol grubunda ise PDÖ yöntemi kullanılmadan dersler yürütülmüş, müfredatta yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak ve ders kitabında bulunan etkinlikler uygulanarak mevcut Fen Bilimleri öğretim programına bağlı kalınmıştır. Araştırmanın deney grubunu 5/B ve 5/D sınıfları, kontrol grubunu ise 5/E ve 5/H sınıfları oluşturmaktadır. Seçkisiz (yansız) atama, veri toplama işi başlamadan önce bir denek için deneysel koşullardan her birine atanma

olasılığının eşitliğini ifade eder. Başka bir ifadeyle, seçkisiz atamada bir deneğin herhangi bir deneysel koşulda bulunma olasılığı, başka bir deneğin aynı koşulda bulunma olasılığına eşittir (Hovardaoğlu, 2000). Çalışmanın deney ve kontrol gruplarının her birinde 18 erkek, 16 kız olmak üzere gruplar 34'er öğrenciden oluşmaktadır.

Tablo 1. Araştırma Yönteminin Simgesel Görünümü

Grup	Grup Oluşturma	ÖnTest	Deneysel İşlem	SonTest
Dg	R	ABT <sub>1</sub> ,FBTÖ <sub>1</sub>	PDÖ Yöntemi	ABT <sub>2</sub> ,FBTÖ <sub>2</sub>
Kg	R	ABT <sub>1</sub> ,FBTÖ <sub>1</sub>	Geleneksel Yönetem	ABT <sub>2</sub> ,FBTÖ <sub>2</sub>

**Dg:** Deney Grubu

**Kg:** Kontrol Grubu

**R:** Grupların Yansız (seçkisiz) Oluşturulması

**ABT<sub>1</sub>:** Akademik Başarı Öntesti

**ABT<sub>2</sub>:** Akademik Başarı Sontesti

**FBTÖ<sub>1</sub>:** Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Öntesti

**FBTÖ<sub>2</sub>:** Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Sontesti

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada uygulamalar neticesinde verilerin toplanması için kullanılan araçlar şu şekilde oluşmaktadır:

1. Öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek için Akademik Başarı Testi
2. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Fen Bilimleri Tutum Ölçeği
3. PDÖ Senaryoları

Araştırmada Ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin “Işık ve Ses” ünitesinde yer alan “Işığın Yayılması, Işığın Maddeyle Karşılaşması, Tam Gölge, Sesin Yayılması, Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması” konularıyla ilgili bilişsel düzeylerini belirlemek amacıyla “Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testi” daha önce hazırlanmış olan çeşitli kaynak kitaplardan faydalanılarak hazır sorular kullanılarak oluşturulmuştur. Başarı testinin geliştirilme sürecinde güvenilirlik ve geçerlilik çalışmalarına yer verilmiştir. Bu süreçte sırasıyla;

- Işık ve Ses Ünitesinin Işığın Yayılması, Işığın Maddeyle Karşılaşması, Tam Gölge ve Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması konularına ilişkin Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan kazanımlar listelenmiştir.
- Hedef kazanımlara ve bilişsel alanlara (bilgi, kavrama, uygulama ve analiz) uygun olarak testte yer alacak olan sorular hazırlanmıştır. Bu aşamada testin kapsam geçerliliğini sağlamaya yönelik belirtke tablosu kullanılmıştır.
- Testin ön (pilot) uygulamaları deneysel çalışmanın gerçekleştiği okulda yapılmıştır.
- Ön (pilot) uygulamalar sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda yapı geçerliliği ve güvenilirlik için madde analizi ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Madde analizi kusurlu maddelerin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış kavramlar hakkında bilgi edinmesini ve testin iyileştirme gerektiren kısımları hakkında bilgi edinilmesi amacıyla yapılmıştır.

Madde analizi yapılırken; madde güçlüğü (P), madde ayırt edicilik gücü (D) ve testin güvenilirliği (KR-20)

hesaplamalarına yer verilmesi gerekmektedir.

Ön (pilot) çalışmada yer alan 30 soruluk akademik başarı testindeki soruların madde güçlük indeksleri 0.26 ile 0.89 arasındadır. Demircioğlu'na göre, test sorularının güçlük indeksleri 0.00-0.20 arasında ise çok zor soru, 0.21-0.40 arasında ise zor soru, 0.41-0.60 arasında ise orta düzeyde soru, 0.61- 0.80 arasında ise kolay soru, 0.80-1.00 arasında ise çok kolay soru olarak nitelendirilmektedir. Bir testte tercih edilmesi gereken soru maddelerinin madde güçlükleri 0.41-0.60 arasında olmalıdır [4]. Buna göre ön (pilot) çalışmada yer alan akademik başarı testindeki sorulardan madde güçlükleri 0.41-0.60 arasında olmayan sorular testten çıkarılmıştır.

Madde ayırt edicilik indeksi (güçlüğü), bilen öğrenciyle bilmeyen öğrenciyi ayırt edebilme gücünü ortaya koymaya yarar (Metin, 2014). Bir testteki maddenin ayırt edicilik indeksi (güçlüğü) Turgut ve Baykul'a göre ayırtıcılık indeksi 0.40 veya daha yüksek bir değer almışsa madde çok iyi, 0.30-0.40 arasında bir değer almışsa madde iyi ve düzeltilmesi gerekmez, 0.20-0.30 arasında ise madde zorunlu kalınan durumlarda aynen kullanılabilir ya da değiştirilebilir, 0.20'den daha küçük bir değer almışsa madde kullanılmamalıdır ya da yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Bir testte yer alan soru maddelerine ait madde ayırt edicilik indeksinin (güçlüğü) 0.30 ve üzeri olması tercih edilmelidir (Metin, 2014). Buna göre ön (pilot) çalışmada yer alan 0.30'un altında sorular testten çıkarılmıştır.

Son olarak ön (pilot) uygulamaya ait akademik başarı testinin güvenilirliği KR-20 ile hesaplanarak katsayısı 0.80 olarak bulunmuştur. Bu değer başarı testinin % 80 oranında güvenilir olduğunu anlamına gelmektedir. Çepni'ye öre güvenilirlik, ölçme aracının belli bir özelliğe dair birden çok ölçüm sonuçları arasında tutarlılık göstermesi şeklinde düşünülmektedir (İnce, 2007). Genellikle KR-20 değerinin 0.70'in üzerinde olması başarı testinin güvenilir bir test olduğu anlamına gelmektedir. Ancak Tan, Kehoe'ye göre 10-15 civarında maddeden oluşan çoktan seçmeli testler için KR-20'nin 0.50 ve üzerinde olmasının yeterli olacağını ve 50 maddeden fazla testler için ise KR-20'nin en az 0.8 olması gerektiğini söylemektedir (Metin, 2014). Akademik başarı testinin ön (pilot) uygulamaları sonrasında gerçekleştirilen maddelerin güçlüğü ve ayırt ediciliği hesaplandıktan ve 20 sorudan oluşturulan akademik başarı testi asıl uygulamanın yapıldığı 5. Sınıflara uygulandıktan ve analizler yapıldıktan sonra geçerlik ve güvenilirlik değerleri düşük çıktığından dolayı bazı sorular testten çıkarılmak zorunda kalmıştır.

Işık ve Ses Ünitesi Akademik Başarı Testinin son şekli verildikten sonra elde edilen madde analizi yapılarak madde güçlüklerinin genel güçlük derecesi hesaplandığında  $Rort = 9.49/18 = 0.53$  olarak bulunmuştur. Bu sonuç akademik başarı testinin orta güçlükte olduğunu göstermektedir. Bu araştırmada kullanılan akademik başarı testi öğrencilerin akademik başarısını ölçmeyi amaçladığı için, testte yer alan sorular orta güçlükteki sorulardan oluşmaktadır. Bir testte yer alan soruların ayırt edicilik indeksi (gücü) ne kadar yüksek olursa, sorunun ayırt ediciliği de o kadar yüksek olur (Göğüş, 2013). Uygulanan akademik başarı testinin genel ayırt edicilik derecesi hesaplandığında  $Dort = 7.79/18 = 0.43$  olarak bulunmuştur. Bu sonuç akademik başarı testinin ayırt ediciliğinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Araştırmada kullanılan akademik başarı testinin sonuçları, soru sayısı üzerinden değerlendirilmiştir. Akademik başarı testinin puanlandırılması ve

değerlendirilmesi aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Doğru cevap - 1 puan Yanlış cevap - 0 puan Boş soru – 0 puan

Yukarıdaki değerlendirme kriterleri esas alınarak, akademik başarı testi deney ve kontrol gruplarında yer alan her öğrenci için öntest-sontest olarak uygulanmış ve toplam puanları hesaplanmıştır. Değerlendirme yapılırken yanlış doğruyu götürmeyecek şekilde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS-13 programında değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grup içi öntest ve sontest verileri için “bağımlı gruplar (ilişkili) t testi” ve gruplar arası öntest ve sontest verileri “bağımsız gruplar (ilişkisiz) t testi” kullanılarak değerlendirilmiş ve elde edilen veriler  $p \geq 0.05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

Araştırmada kullanılan Fen bilimleri tutum ölçeği (FBTÖ), öğrencilerin uygulama yapılmadan önce fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını ölçmek ve uygulama sonrasında ise fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik olup olmadığını belirlemek için uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin Fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla İnce (2007) tarafından geliştirilen 30 maddeden oluşan “Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Olumlu ve olumsuz yargılardan meydana gelen bu ölçek 3’lü likert tipindedir. İnce (2007)’nin geliştirmiş olduğu bu tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarına uygulamanın hem başında hem de sonunda öntest ve sontest olarak uygulanarak öğrencilerin Fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında bir farklılık olup olmadığını değerlendirilmesi yapılmıştır. Tutum ölçeğinde yer alan ifadelerin cevaplandırılması için öğrencilere 40 dakika (1 ders saati) zaman verilmiştir. FBTÖ 3’lü likert tipinde olup, olumlu ve olumsuz 30 ifadeden oluşmaktadır. Tutum ölçeğinde yer alan her bir ifade, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarla ilgili olumlu yargıdan olumsuz yargıya göre 3’ten 1’e kadar puanlandırılmıştır. Testin değerlendirilmesi 90 puan üzerinden yapılmıştır. Ölçeğin Cronbach alfa değeri  $\alpha=0.80$  olarak bulunmuştur.

Tablo 2’deki değerlendirme kriterleri esas alınarak, tutum ölçeği deney ve kontrol gruplarında yer alan her öğrenci için öntest-sontest olarak uygulanmış ve toplam puanları hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS-13 programında değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grup içi öntest ve sontest verileri için “bağımlı gruplar (ilişkili) t testi” ve gruplar arası öntest ve sontest verileri “bağımsız gruplar (ilişkisiz) t testi” kullanılarak değerlendirilmiş ve elde edilen veriler  $p \geq 0.05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

Tablo 2. Fen Bilimleri Tutum Ölçeğinin Puanlandırılması

	<b>Olumlu Yargı</b>	<b>Olumsuz Yargı</b>
Katılıyorum	3	1
Kararsızım	2	2
Katılmıyorum	1	3

Bu çalışmada PDÖ’nün uygulamasını yapmak üzere hazırlanan materyallerin ve dokümanların oluşturulması aşamasında öncelikli olarak MEB’in belirlemiş olduğu müfredat sınırları içerisinde 5. Sınıflara ait Fen Bilimleri dersi “Işık ve Ses” ünitesi kazanımlarına yönelik ders planları hazırlanmıştır. Yine bu kazanımlar doğrultusunda PDÖ senaryoları oluşturularak sınıfta öğrencilere uygulanmak üzere hazır hale getirilmiştir. Işık ve Ses ünitesini



kapsayacak şekilde MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi kazanımları göz önünde bulundurularak dört tane senaryo hazırlanmıştır. Bu senaryolara ait senaryo numaraları, amaç ve hedef konu aşağıdaki Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Problem Senaryolarına Ait Senaryo Numaraları, Amaç ve Hedef Konu

Senaryo Numarası	Amaç	Hedef Konu
Senaryo-1	Işığın Her Yönde ve Doğrusal Yol Aldığını Kavrama, Maddeleri Işığı Geçirme Durumlarına Göre Sınıflandırma	Işığın Yayılması ve Işığın Maddeyle Karşılılaşması
Senaryo-2	Tam Gölgenin Oluşumu, Güneş ve Ay Tutulması Olaylarının Tam Gölgeyle İlişkilendirilmesi, Tam Gölgeyi Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi	Tam Gölge
Senaryo-3	Sesin Yayılabilirdiği Ortamların Tahmin Edilebilmesi	Sesin Yayılması
Senaryo-4	Cisimlerle Farklı Seslerin Üretilmesi ve Aynı Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulduğunun Keşfedilmesi	Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması

Senaryoların hazırlık aşamaları şu şekilde gelişmiştir:

- 1- Öncelikle MEB Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan 5. Sınıf Fen Bilimleri Işık ve Ses Ünitesine ait kazanımları içeren okul kitapları ve yardımcı ders kitapları incelenmiştir. Okul kitaplarında yer alan ünite içeriklerine bakıldığında konuların daha çok deneyler ve etkinliklerle desteklendiği görülmektedir. Ayrıca yardımcı ders kitaplarında ise daha çok konuya yönelik çoktan seçmeli sorulara yer verilmiştir. Okul kitaplarında ünitelerin deneyler ve etkinliklerle desteklenerek anlatılmaya çalışılması genel olarak yerinde bir uygulama olarak görülmüştür. Ancak her ünitenin deneyler ve etkinliklere uygun olmadığı, bunun yanı sıra daha çok öğrencinin düşünme yeteneğini ve öğrendiklerini gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.
- 2- Okul kitapları ve yardımcı ders kitaplarından elde edilen bilgiler ışığında 5. Sınıf Fen Bilimleri Işık ve Ses Ünitesine ait kazanımlar konu ve kazanım sayısına göre dört gruba ayrılmıştır. Işık ve Ses ünitesine ait konuların kazanımlara göre dört gruba ayrılma nedenleri şu şekildedir:
  - Her kazanıma daha detaylı bir şekilde değinilme gereği duyulması,
  - Birbiriyle ilişkili olan kazanımların bir arada verilerek kavramlar arasındaki koordineli geçişin kolay sağlanabilmesine imkân verilmesi,
  - Senaryoların açık ve yalın bir şekilde öğrencilerin anlama kapasitelerine uygun şekilde kısa olarak yazılmasının daha uygun olacağını düşünülmesidir.
- 3- Kazanımlara göre hazırlanan senaryolarda günlük yaşamlarından kesitler içeren ve gerçek yaşam durumlarına uygun problemler ortaya konularak öğrencilere verilmiştir.

Hazırlanan senaryolar öncelikle öğrenciler gruplara ayrılmadan dağıtılmıştır. Daha sonra öğrencilerden küçük gruplara ayrılarak verilen PDÖ senaryolarındaki problem durumlarına uygun çözüm üretmeleri istenmiştir.

Öğrenciler grup çalışması yaparak, senaryolardaki problemleri grubunda yer alan arkadaşlarıyla tartışarak elde ettikleri çözümleri her senaryonun altında yer alan boşluklara yazmaları söylenmiştir. Bu işlemlerin tümü öğrencilere, öğrencilerin derslerine giren öğretmenlerinin gözetimi ve kontrolü altında yaptırılmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Bu araştırma sonucunda veriler ABT, FBTÖ ve PDÖ materyallerinin deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanmasıyla elde edilmiştir. Öğrencilere uygulanan tüm materyal ve dokümanlar toplanarak, sonuçlar bilgisayar ortamına uygun bilgi formatlarına dönüştürülerek analizi yapılmak üzere aktarılmıştır.

### ***Akademik Başarı Testinin Analizi***

Öğrencilere araştırmada uygulanan öntest ve sontest olarak “Işık ve Ses” ünitesi başarı testi uygulanmıştır. Uygulanan akademik başarı testinin değerlendirilmesi sırasında öğrencilerin vermiş olduğu cevabı doğru sorulara (1), cevabı yanlış sorulara ve boş bıraktıkları sorulara ise (0) puan verilmiştir. Veriler bilgisayara aktarılarak SPSS-13 programıyla bağımlı gruplar (ilişkili) t testi ve bağımsız gruplar (ilişkisiz) t testi yapılarak analiz edilmiştir. Verilerin anlamlılık düzeyi  $p \geq 0.05$  belirlenerek karşılaştırılmıştır. Araştırmanın ön (pilot) çalışması olarak uygulanan akademik başarı testinde yer alan sorular Excel ortamına veriler girilerek testte yer alan her bir soruya ait analizler yapılmakla beraber SRC (Siegle-Reliability-Calculator) programından yararlanılarak testin KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

Araştırmanın örneklemini oluşturan deney ve kontrol gruplarına yapılan uygulamalardan elde edilen verilerin analizinde parametrik veya non parametrik testlerden hangisinin kullanılacağına karar vermek için normal dağılım testi yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Sayısal ölçümlerin analizlerinde test seçilirken normal dağılıma uygunluğunun test edilmesi gerekmektedir (Başol, 2013). Normal dağılıma sahip olan verilerin analizinde kullanılan testler parametrik, normal dağılıma sahip olmayan verilerin analizinde kullanılan testler ise non parametrik testler olarak adlandırılmaktadır. Şencan (2005)’a göre normallik testleri dört faktör açısından önemlidir. Bunlardan üçü güvenilirlik analizleri, sonuncusu ise hipotez testleri için gereklidir şeklinde ifade etmektedir (Şencan, 2005). Başol (2013)’a göre normal dağılım farklı gruplardan elde edilmiş olan sonuçların kıyaslanabilmesini sağlamaktadır (Başol, 2013).

Araştırmada ABT, FBTÖ açısından deney ve kontrol grupları arasında farkların olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız t testi, her iki grubun kendi içlerinde öntest ve sontestleri arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ise bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. t-testi, iki aritmetik ortalama arasındaki farkın anlamlılığını test etmede kullanılır (Büyüköztürk, Şekercioğlu & Çokluk, 2014). Öntest ve sontest sonucunda deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanların ortalamaları ve puan dağılımlarının standart sapmaları hesaplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS-13 programından faydalanılmıştır.

### *Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Analizi*

İnce (2007) tarafından geliştirilmiş olan Fen Bilimleri Tutum Ölçeği (Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği) araştırmanın çalışma grubunu oluşturan deney ve kontrol gurubu öğrencilerine öntest ve sontest olarak uygulanmıştır (İnce, 2007). Bu ölçeğin yapısı, 3'lü likert şeklinde, olumlu ve olumsuz cümlelerden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı göstermiş oldukları olumlu tutumlar "katılıyorum" (3), belirsiz tutumlar "kararsızım" (2), olumsuz tutumlar ise "katılmıyorum" (1), şeklinde numaralandırılmıştır. Ölçeğin puanlandırılmasında ters puanlama yöntemi de kullanılmıştır. Yani olumsuz tutumlar "katılıyorum" (1), belirsiz tutumlar "kararsızım" (2), olumlu tutumlar "katılmıyorum" (3) şeklinde numaralandırılmıştır. Bu veriler bilgisayara aktarılmış ve verilerin Cronbach alfa değeri SPSS-13 programı yardımıyla analiz edilmiştir.

Ercan (2004) alfa katsayısının, Cronbach (1951) tarafından geliştirilen, maddeler doğru-yanlış olacak şekilde puanlanmadığında, 1-3, 1-4, 1-5 gibi puanlandığında kullanılması uygun olan bir iç tutarlık tahmin yöntemi olduğunu söylemektedir (Ercan & Kan, 2004). Erkuş (2003) ise, eğer ki test maddeleri 1-5 gibi çoklu puanlanıyorsa Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının hesaplanması gerektiğine vurgu yapmaktadır (Erkuş, 2003). Tan ve Erdoğan, Büyükoztürk'ün yaptığı tanıma yakın anlama gelen tanımlamalar yaparak Cronbach alfa iç tutarlılık kat sayısının 1'den 5'e kadar ya da doğru/yanlış şeklinde iki seçeneqli durumlar olmadığında kullanılması görüşünde birleşmişlerdir (Bademci, 2006). Bu ölçekte de çalışmada yer alan akademik başarı testinde olduğu gibi verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla normal dağılım testi yapılmış olup veriler  $p \geq 0.05$  anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır.

### **Etik Kurul Adı, Onay Tarihi ve Sayısı**

Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 14/10/2016 ve 32 sayılı.

### **Bulgular**

Bu çalışmada PDÖ Yönteminin Fen Bilimleri dersinde, öğrencilerin akademik başarılarına, Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen tüm verilere ve yorumlara, çalışmada belirlenen alt problemlerin sıralama düzenine göre yer verilmiştir. Sayısal veriler sonucunda elde edilen nicel verilere yönelik yorumların ve bulguların, araştırmanın alt problemlerini destekleyici nitelikte olup olmadıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin testlerden aldıkları puanlar SPSS-13 programıyla analiz edilmiştir.

### **One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi ve Sonuçları**

Araştırmada uygulamalar sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde parametrik testler uygulanabilmesi için gerekli ön şart olarak bu verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir (Ercan & Kan,

2004; Büyüköztürk, Şekercioğlu & Çokluk, 2014). Bu nedenle bu çalışmada elde edilen verilerin normal dağılıma uyup uymadığını kontrol etmek amacıyla akademik başarı testi ve fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinin öntest-sontest olarak uygulanmasından elde edilen veriler One-Sample Kolmogorov-Smirnov testiyle test edilmiştir. Elde edilen verilerin normal dağılım gösterebilmesi için One-Sample Kolmogorov-Smirnov Testi sonucunun p değerlerinin anlamlılık seviyesinden büyük çıkması gerekmektedir. Bu çalışmada anlamlılık seviyesi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4’te görüldüğü üzere p değerlerinin, deney grubuna uygulanan veri toplama araçlarının tüm öntest ve sontest uygulamalarında, çalışmada önem seviyesinden büyük olduğu ( $p>0,05$ ) görülmektedir. Bu sonuç istatistikte, örneklemden öntest ve sontest verilerinin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir şeklinde ifade edilmektedir. Bu sonuçtan yola çıkılarak çalışmada deney grubuna uygulanan testlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde parametrik testlerin kullanılabilmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 4. Deney Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler

Deney Grubu	Test	Kişi Sayısı	Normal Değişkenler		En Aşırı Farklılıklar			Kolmogorov-Smirnov Z	p değeri
			$\bar{X}$	Ss	Mutlak	Pozitif	Negatif		
			ABT1	34	8,764	2,796	0,202		
ABT2	34	11,147	2,548	0,163	0,163	-0,095	0,951	0,327	
FBTÖ1	34	74,117	7,930	0,085	0,085	-0,082	0,498	0,965	
FBTÖ2	34	83,852	5,726	0,216	0,142	-0,216	1,260	0,083	

Tablo 5’te görüldüğü üzere p değerlerinin, kontrol grubuna uygulanan veri toplama araçlarının tüm öntest ve sontest uygulamalarında, çalışmada önem seviyesinden büyük olduğu ( $p>0,05$ ) olduğu görülmektedir. Bu sonuç istatistikte, örneklemden öntest ve sontest verilerinin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir şeklinde ifade edilmektedir. Bu sonuçtan yola çıkılarak çalışmada kontrol grubuna uygulanan testlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde parametrik testlerin kullanılabilmesinin uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 5. Kontrol Grubuna Uygulanan Testlerin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler

Kontrol Grubu	Test	Kişi Sayısı	Normal Değişkenler		En Aşırı Farklılıklar			Kolmogorov-Smirnov Z	p değeri
			$\bar{X}$	Ss	Mutlak	Pozitif	Negatif		
			ABT1	34	8,470	3,202	0,133		
ABT2	34	9,411	4,083	0,164	0,151	-0,164	0,954	0,323	
FBTÖ1	34	70,529	7,576	0,147	0,102	-0,147	0,858	0,453	
FBTÖ2	34	74,705	7,497	0,150	0,105	-0,150	0,872	0,432	

## Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeyi Öntest Puanlarına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular

Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında öntest akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı “Bağımsız gruplar (İlişkisiz) t Testi” ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeylerinin Öntest “Bağımsız gruplar (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	$S_x$	sd	t	p
Öntest	Kontrol	34	8,470	3,145	0,539	66	0,367	0,715
	Deney	34	8,764	2,796	0,479			

Tablo 6’ya bakıldığında t değerinin 0,294, p değerinin 0,715 olarak bulunduğu görülmektedir. Bulunan p değeri 0,05’ten büyük olduğundan ( $p>0,05$ ;  $p=0,715>0,05$ ), deney ve kontrol grubu akademik başarı öntest puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması şartının sağlandığını göstermektedir. Yani her iki grup birbirine denk denilebilir.

## Deney Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular

Bu çalışmanın problem durumunun birinci alt problemine ait birinci alt maddede yer alan “Deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla elde edilen veriler, “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” ile hesaplanmış ve bulgular Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Deney Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	$S_x$	sd	t	p
Deney Grubu	Öntest	34	8,764	2,796	0,479	33	-5,429	0,000
	Sontest	34	11,147	2,548	0,437			

Tablo 7’de yer alan sonuçlara göre t değeri -5,429 ve p değeri 0,000 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen p değeri 0,05’ten küçük olduğundan ( $p<0,05$ ), deney grubu akademik başarı testine ait öntest-sontest puanları arasında sontest lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar deney grubunun akademik başarısının arttığını göstermektedir.

***Kontrol Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular***

Bu çalışmanın problem durumunun birinci alt problemine ait ikinci alt maddede yer alan “Kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesinde ve sonrasında, akademik başarı öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla Bağımlı Gruplar t Testi yapılmış ve bulgular Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8. Kontrol Grubunun Akademik Başarı Düzeyi Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	$S_x$	sd	t	p
Kontrol Grubu	Öntest	34	8,470	3,202	0,549	33	-1,609	0,117
	Sontest	34	9,411	4,083	0,700			

Tablo 8’de yer alan sonuçlara göre t değeri -1,609 ve p değeri 0,117 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen p değeri 0,05’ten büyük olduğundan ( $p>0,05$ ), kontrol grubu akademik başarı testi öntest ve sontest puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

***Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeyi Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular ve Yorumlar***

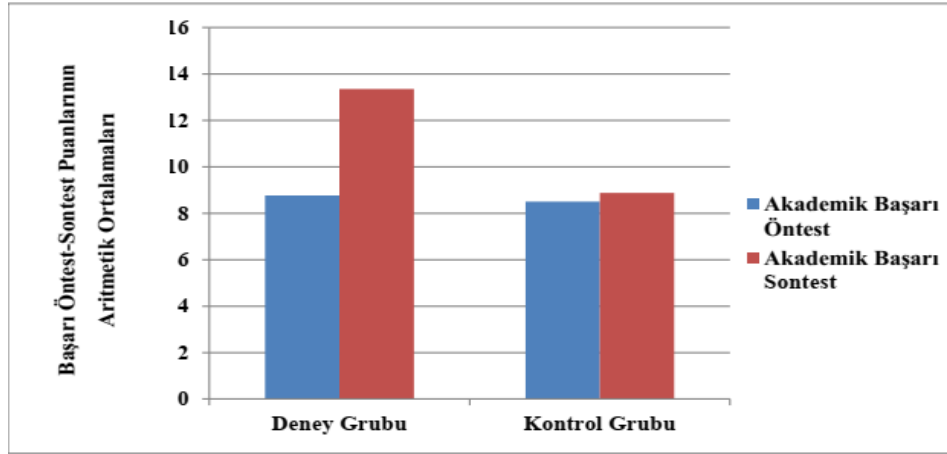
Araştırmanın birinci alt probleminde yer alan “Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında uygulama sonrası, akademik başarı düzeyleri yönünden anlamlı bir fark var mıdır?” problemi test etmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Işık ve Ses” ünitesine göre hazırlanan Akademik Başarı Testi uygulanmıştır. Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencileri arasında sontest akademik başarı düzeyleri açısından anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için de “bağımsız gruplar t testi” yapılmış ve sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Düzeylerinin Sontest Puanları Ortalamaları ve “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	$S_x$	sd	t	p
Sontest	Kontrol	34	9,411	3,82785	0,65647	66	-5,244	< 0,001
	Deney	34	11,147	3,17072	0,54377			

Tablo 9 incelendiğinde t değeri -5.244, p değeri <0,001 olarak bulunduğu görülmektedir. Elde edilen p değeri 0,05’ten küçük olduğundan ( $p<0,05$ ), deney ve kontrol grubu akademik başarı testi sontest puanları arasında 0,05 önem seviyesinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Akademik başarı testinin sontest uygulaması sonucunda her iki grubunda ortalamalarında artış gözlenmiştir. Ancak bu artış PDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda daha fazla olmuştur. Kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemin de

öğrencilerin akademik başarılarında artış sağladığı; fakat PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda meydana gelen artışın geleneksel yöntemle göre daha fazla olduğu yönünde yorumlanabilir. Şekil 1 deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testlerine ait öntest-sontest puanlarının aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasını göstermektedir. Şekil 1’de görüldüğü üzere, deney grubunun akademik başarı testine ait puanlarının artış miktarı kontrol grubunun akademik başarı testine ait puanlarının artış miktarından fazladır. Bu sonuç; PDÖ yönteminin fen bilimleri dersi ışık ve ses ünitesinde kullanılmasının akademik başarıyı artırmada etkili olduğunu göstermektedir.



Şekil 1. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Öntest-Sontest Puanlarının Aritmetik Ortalamaları

### Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğine Ait Bulgular

Araştırmada deney grubuna uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumuna etkisinin incelenmesi için deney ve kontrol gruplarına uygulanan fen bilimleri tutum ölçeğine ait öntest ve sontest uygulamalarından elde edilen bulgular istatistiksel olarak değerlendirilerek tablolaştırılmış, bu tablolardan faydalanılarak veriler yorumlanmıştır.

### Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Öntest Puanlarına Göre Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular

PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında tutum ölçeği öntest puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığı “bağımsız gruplar için t testi” ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Öntest Toplam Puanlarının “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	$S_x$	sd	t	p
Öntest	Kontrol	34	70,529	7,576	1,299	66	1,908	0,061
	Deney	34	74,117	7,930	1,360			

Tablo 10’da görüldüğü üzere t değeri 1,908, p değeri 0.061 olarak bulunmuştur. Elde edilen p değeri 0,05’ten büyük olduğundan ( $p>0,05$ ), deney ve kontrol grubu fen bilimleri tutum ölçeği öntest puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç araştırmaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması şartının sağlandığını göstermektedir. Yani her iki grup birbirine denk denilebilir.

#### ***Deney Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular***

Araştırmanın ikinci alt problem durumunun birinci alt maddesinde yer alan “Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusunun cevabı bulunmaya çalışılmıştır. PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin deneysel işlem öncesi ve sonrasında, tutum ölçeği öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı “Bağımlı Gruplar için t Testi” ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Deney Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Toplam Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar t Testi” Analiz Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	$S_x$	sd	t	p
Deney	Öntest	34	74,117	7,930	1,360	33	-6,712	0,000
	Sontest	34	83,852	5,726	0,982			

Tablo 11’deki sonuçlara göre t değeri -6,712 ve p değeri  $<0,001$  olarak tespit edilmiştir. Elde edilen p değeri 0,05’ten küçük olduğundan ( $p<0,05$ ), deney grubu fen bilimleri tutum ölçeğine ait öntest-sontest puanları arasında sontest lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar PDÖ yönteminin deney grubunun fen bilimleri dersine yönelik tutumunda artış sağladığını göstermektedir.

#### ***Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular***

Araştırmanın ikinci alt probleminin ikinci alt maddesi olan “Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap bulmaya çalışılmıştır. Geleneksel öğrenme yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin geleneksel öğrenme öncesi ve sonrasında, tutum ölçeği öntest ve sontest puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla elde edilen veriler, “Bağımlı Gruplar t Testi” ile hesaplanmış ve bulgular Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12. Kontrol Grubunun Tutum Ölçeği Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin “Bağımlı Gruplar (İlişkili) t Testi” Analiz Sonuçları

Grup	Test	N	$\bar{X}$	Ss	$S_x$	sd	t	p
Kontrol	Öntest	34	70,529	7,576	1,299	33	-3,903	0,000
	Sontest	34	74,705	7,497	1,285			



Tablo 12 incelendiğinde t değerinin 3,903 ve p değerinin <0,001 olarak bulunduğu görülmektedir. Elde edilen p değeri 0,05'ten küçük olduğundan ( $p < 0,05$ ), kontrol grubu fen bilimleri tutum ölçeğine ait öntest-sontest puanları arasında sontest lehine 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar geleneksel yöntemin kontrol grubunun fen bilimleri dersine yönelik tutumunda artış sağladığını göstermektedir.

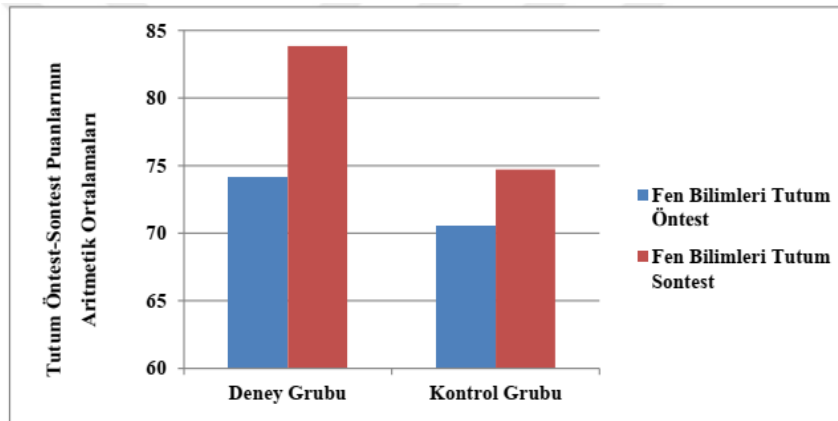
### ***Deney ve Kontrol Gruplarının Tutum Ölçeği Sontest Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik Bulgular***

Araştırmanın ikinci alt probleminde yer alan “Deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında Fen Bilimleri dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmaya çalışılmıştır. PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında tutum ölçeği sontest puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığı “bağımsız gruplar için t testi” ile hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Deney ve Kontrol gruplarının Tutum Ölçeği Sontest Toplam Puanlarının “Bağımsız (İlişkisiz) t Testi” Analiz Sonuçları

Test	Grup	N	$\bar{X}$	Ss	$S_x$	sd	t	p
Sontest	Kontrol	34	74,705	7,497	1,285	66	5,653	0,000
	Deney	34	83,852	5,726	0,982			

Tablo 13 incelendiğinde t değeri 5,653, p değeri <0,001 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu değer 0,05'ten küçük olduğundan ( $p < 0,05$ ), deney ve kontrol grubu fen bilimleri tutum ölçeği sontest puanları arasında 0,05 önem seviyesinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Fen bilimleri tutum ölçeği sontest uygulaması sonucunda her iki grubunda ortalamalarında artış gözlenmiştir. Ancak bu artış PDÖ yöntemi uygulanan deney grubunda daha fazla olmuştur. Kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemin de öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında artış sağladığı; fakat bu durum PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda meydana gelen artışın daha fazla olduğu şeklinde yorumlanabilir.



Şekil 2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Fen Bilimleri Tutum Ölçeği Öntest-Sontest Puanlarının Aritmetik Ortalamaları

Şekil 2 deney ve kontrol grubu öğrencilerinin fen bilimleri tutum ölçeği öntest-sontest puanlarının aritmetik ortalamalarının karşılaştırılmasını göstermektedir. Şekil 2’de görüldüğü üzere, deney grubunun fen bilimleri tutum puanlarının artış miktarı kontrol grubunun fen bilimleri tutum puanlarının artış miktarından fazladır. Bu sonuç; PDÖ yönteminin fen bilimleri dersi ışık ve ses ünitesinde kullanılmasının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının artmasında etkili olduğunu göstermektedir.

## Sonuç ve Tartışma

Deney grubu öğrencilerine ait deneysel işlem öncesi ve sonrasında, akademik başarı öntest (öntest puanları ortalaması 8.764) ve sontest (sontest puanları ortalaması 11.147) puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ( $t(33) = -5.429$   $p < 0.05$ ). Buna göre PDÖ yöntemi akademik başarıyı arttırmada etkili bir yöntemdir denilebilir. Literatürde bu çalışmada elde edilen sonuçla paralellik gösteren çalışmalara rastlamak mümkündür. Korucu (2007), ortaokul 7. Sınıflara yönelik “Maddenin İç Yapısına Yolculuk” ünitesini ele alarak PDÖ’nün İşbirlikli öğrenmeyle birlikte kullanıldığında deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı düzeyde artış sağladığını tespit etmiştir. Benzer şekilde Çelik (2010)’in 6. sınıf öğrencilerine yönelik “Madde ve Isı” ünitesinde PDÖ’nün öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemek üzere yaptığı çalışmada da deney grubu lehine akademik başarının arttığı bulgusuna rastlanmıştır. PDÖ’nün Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin akademik başarılarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan diğer birçok çalışma sonuçları da yapılan bu çalışmanın sonucuyla paralellik göstermektedir (Deveci, 2002; Alper, 2003; Yaman, 2003; Tavukcu, 2006; Araz, 2007; Çınar, 2007; Korucu, 2007; Sifoğlu, 2007; Yurd, 2007; Kanlı, 2008; Arslan, 2009; İnel, 2009; Akbulut, 2010; Çelik, 2010; Uygun, 2010; Yıldız, 2010; Eren, 2011; Gürten, 2011; Hacıoğlu, 2011; Yıldırım, 2011; Büyükdokumacı, 2012; Arslan Turan, 2014; Ayaz, 2015). Fen bilimleri derslerinden farklı derslere yönelik olarak PDÖ ile öğrenmenin uygulandığı çeşitli araştırmaların sonuçları da derslerde PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı yönündedir. Cantürk Günhan(2006), 7. Sınıfta okuyan 46 öğrenciyle matematik dersinde gerçekleştirdiği PDÖ’nün öğrencilerin akademik başarı düzeylerindeki artışı incelemek amacıyla yaptığı çalışmada deney grubuna uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin başarılarında artış sağladığını tespit etmiştir. Özgen ve Pesen (2007), 9. Sınıf lise öğrencilerine yönelik matematik dersine ait fonksiyon konusunun öğretiminde PDÖ’nün akademik başarıyı arttırmadaki etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda PDÖ’nün matematik dersinde fonksiyon konusunun öğrenilmesinde deney grubu lehine akademik başarıyı arttırdığını tespit etmişlerdir. PDÖ’nün fen bilimleri dersi dışındaki derslerde uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarının belirlenmesine yönelik olarak yapılan diğer çalışma sonuçları da yapılan bu çalışmanın sonucuyla paralellik göstermektedir (Aksoy, 2004; Baysal, 2005; Demirören, 2005; Şenocak, 2005; Uslu, 2006; Koçak, 2008; Özgen, 2008; Ünal, 2008; Alagöz, 2009; Cantürk Günhan, 2009; Kartal Taşoğlu, 2009; Şalgam, 2009; Korkmaz, 2010; Kuşdemir, 2010; Demir, 2011; Şahin, 2011; Tozo, 2011; Kaçar, 2012; Demirel, 2015; Sayın, 2015). Ayrıca PDÖ yöntemi ile ışık ve ses ünitesinin öğretilmesinin amaçlandığı bu çalışmada öğrencilere soyut olan kavramların somutlaştırılarak öğretilmesinin etkili olduğu sonucu görülmektedir. Zira bu yönde yapılan çalışmalar da soyut kavramların somutlaştırılarak verilmesi yönünde görüş belirtmektedirler (Benli, 2010; Kaya, 2010; Özeken, 2011; Aygün, 2015; Durukan, 2015; Hacıoğlu, 2015).

Kontrol grubuna ait öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrasına ait, akademik başarı öntest (öntest puanları ortalaması 8.470) ve sontest (sontest puanları ortalaması 9.411) puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $t(33) = -1.609$   $p>0.05$ ). Öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamalarında artış gözlenmiştir. Ancak bu artış anlamlı düzeyde olmadığından dolayı geleneksel yöntemin akademik başarıyı arttırmada etkili bir yöntem olmadığı söylenebilir. Bu çalışmaya konu olan PDÖ ile ilgili yapılan birçok çalışmanın neticeleri de geleneksel yöntemin öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı ölçüde artış sağlamadığı yönündedir (Alper, 2003; Tavukcu, 2006; Kanlı, 2008; Kumaş, 2008; Akbulut, 2010; Çelik, 2010; Hacıoğlu, 2011).

Deney grubunda yer alan öğrenciler ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol gurubu öğrencileri arasında deneysel uygulamalar öncesinde yapılan Fen Bilimleri dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest (öntest puanları ortalaması 74.117) ve sontest (sontest puanları ortalaması 83.852) puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t(33) = -6.712$   $p<0,05$ ). Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında, Fen Bilimleri dersine karşı tutumları öntest (öntest puanları ortalaması 70.529) ve sontest (sontest puanları ortalaması 74.705) puanları arasında bir anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $t(33) = -3.903$   $p<0.05$ ). Ancak deney grubunun tutum ölçeği puanlarındaki artış miktarı kontrol grubunun tutum ölçeği puanlarındaki artış miktarından belirgin bir şekilde fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre deney grubunda bulunan öğrencilere uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında anlamlı ölçüde bir farklılık meydana getirdiği söylenebilir. Tavukcu (2006), yarı deneysel bir çalışma yaparak 79 öğrenciyle fen dersine ait genetik konusunda PDÖ'nün öğrencilerin derse karşı tutumlarını incelemeye çalışmıştır. Elde ettiği netice sonucunda PDÖ uygulanan deney grubundaki öğrencilerin geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubundaki öğrencilere göre fen dersine karşı tutumlarında anlamlı artış olduğu yönündedir. Literatürdeki diğer birçok çalışmanın sonuçları da bu çalışmayla paralellik göstermekte ve geleneksel yöntemin öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarında anlamlı ölçüde artış sağlamadığı yönündedir. (Karakuş, 2006; Tavukcu, 2006; Akınoğlu & Özkardeş Tandoğan, 2007; Araz, 2007; İşeri Gökmen, 2008; Kumaş, 2008; İnel, 2009; Çetin, 2011; Gürlen, 2011; Sezen Vekli, 2012).

## Öneriler

Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre şu öneriler geliştirilmiştir:

- Fen bilimleri dersi Işık ve Ses ünitesinin öğretilmesinde öğrencilerin akademik başarılarının arttırılmasında PDÖ yönteminden yararlanılabilir,
- Öğrencilerden daha verimli sonuçlar alabilmek için PDÖ yönteminin uygulanma öncesinde öğrencilere, PDÖ ile ilgili özellikler ve PDÖ senaryolarında yer alan problemlerin çözümünde izleyecekleri yollar daha kapsamlı anlatılabilir ve kavramaları sağlanabilir,
- Senaryoların hazırlanması, uygulaması yapılacak olan sınıf düzeyine ve ele alınan konunun belirlenen müfredat kazanımlarına uygun olarak hazırlanması için daha fazla özen gösterilebilir. Özellikle senaryoların günlük hayatta karşılaşılabilecek problemleri içermesine daha da dikkat edilebilir,
- PDÖ'nün eğitim kurumlarında öğretmenler tarafından derslerde öğrencilere uygulanabilirliğini

arttırmak için, öğretmenlere PDÖ hakkında hizmet içi eğitimler verilebilir,

- PDÖ'nün uygulama basamaklarında öğretmenlerin karşılaşabileceği sıkıntılar ve sorunlar tespit edilerek çözüme kavuşturulması sağlanabilir,
- PDÖ'de kullanılacak doküman ve materyallerin hazırlanmasında diğer branş öğretmenleriyle kolektif bir çalışma yapılabilir. Bunun sonucunda PDÖ'de kullanılacak doküman ve materyaller içerik açısından daha da zenginleştirilebilir,
- Eğitim kurumlarında okulun ve sınıfın fiziksel şartlarının PDÖ için elverişli hale getirilerek hem PDÖ'nün etkisi daha açık bir şekilde görülmesi sağlanabilir, hem de öğrencilerin PDÖ ile öğrenmeleri zevkli ve eğlenceli hale dönüştürülebilir,
- Eğitim kurumlarının farklı kademelerinde öğrenim görmekte olan öğrencilerin seviyeleri dikkate alınarak hazırlanacak senaryoların içeriği öğrenciler açısından daha kullanışlı hale getirilebilir,
- Öğrencilerin sınıf içinde dikte edilmeden ve baskı altına alınmadan aktif bir şekilde PDÖ yönteminin uygulanmasında kendisini göstermesine fırsat verecek ders ortamı oluşturulabilir,
- PDÖ yönteminin her düzeyde okul ve öğrenci şartlarına uygunluğu elbette ki düşünülemez. Ancak bu faktör göz önünde bulundurularak gerek fiziki şartların yetersizliği gerekse öğrencilerin sosyal ve ekonomik düzeylerinin farklılıkları göz önüne alınarak kısmen de olsa PDÖ yöntemi ile derslerin işlenmesi sağlanabilir,
- PDÖ yönteminin Fen Bilimleri dersinde sıkça kullanılan bir yöntem olmasını sağlamak amacıyla MEB tarafından müfredat değişikliği ve ders saati düzenlemeleri yapılabilir. Yapılacak bu düzenlemeler hem öğretmenin işini kolaylaştıracak hem de öğrencilerin aktif bir öğrenme gerçekleşmesini sağlayan PDÖ'den faydalanmasına fırsat verecektir.

## Not

Bu çalışma birinci yazarın, ikinci yazar danışmanlığında tamamlanan yüksek lisans çalışmasının bir bölümünü içermektedir. 12.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (UFBMEK), 2016 konferansında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## Kaynaklar

- Akbulut, H. H. (2010). Sıvıların Kaldırma Kuvveti ve Yüzme Kavramlarına Yönelik PDÖ Uygulaması ve Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akinoğlu, O., & Özkardeş Tandoğan, R. (2007). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Öğrenmelerine Etkisi: Nitel Bir Analiz. *Edu7*, 2(3).
- Aksoy, B. (2004). Coğrafya Öğretiminde PDÖ Yaklaşımı. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aksoy, A. N. (2014). Ortaöğretim Coğrafya Ders Kitaplarının Doğal Sistemler Bölümlerinin Yapılandırıcılık

- Yaklaşımına Göre Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alagöz, B. (2009). Sosyal Bilgiler Öğretmen Adaylarında Çevre Bilincinin Geliştirilmesinde PDÖ Yönteminin Etkisi. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alper, A. (2003). Web Destekli PDÖ’de Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumlarına Etkisi. (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Araz, G. (2007). PDÖ Yönteminin İlköğretim Öğrencilerinin Genetik Konusundaki Başarılarına Olan Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arslan Turan, B. (2014). PDÖ’nün Başarıya, Öz-Düzenleyici Öğrenme Becerilerine ve Akademik Özgüvene Etkisi. (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, A. (2009). İnsan ve Çevre Ünitesinin İşlenişinde PDÖ Yönteminin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Ayaz, N. (2015). PDÖ Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Bilimleri Derslerindeki Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aygün, M., Durukan, Ü. G., & Hacıoğlu, Y. (2015). Fen Bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin ‘ışık’ kavramıyla ilgili metaforik algıları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 3(2), 52-64.
- Bademci, V. (2006). Tartışmayı Sonlandırmak: Cronbach’ın Alfa Katsayısı, İki Değerli [0,1] Ölçümlenmiş Maddeler ile Kullanılabilir. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13.
- Başol, G., Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, s.295, Pegem Akademi Yayınları, Ankara, 2013.
- Baysal, Z. N. (2005). Hayat Bilgisi/ Sosyal Bilgiler Öğretiminde PDÖ İçin Problem Durumları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(4),471-485.
- Benli, E. (2010). PDÖ’nün Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarılarına, Bilgilerin Kalıcılığına ve Fene Karşı Tutumlarına Etkilerinin Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyükdokumacı, H. (2012). İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde PDÖ’nün (PDÖ) Öğrenme Ürünlerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Büyüköztürk, Ş., Şekercioğlu, G. & Çokluk, Ö. (2014). Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve Lisrel Uygulamaları. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cantürk Günhan, B. (2009). İlköğretim II. Kademe Matematik Dersinde PDÖ’nün Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çelik, E. (2010). Fen Eğitiminde PDÖ Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumuna, Akademik Risk Alma Düzeyine ve Kalıcılığa Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, P. (2011). İlköğretim Hayat Bilgisi Dersinde PDÖ Yöntemi Uygulamalarının Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çınar, D. (2007). İlköğretim Fen Eğitiminde PDÖ Yaklaşımının Üst Düzey Düşünme Becerilerine ve Akademik Risk Alma Düzeyine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Demir, B. (2011). PDÖ Yönteminin Nümerik Analiz Dersinde Uygulanması. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir

- Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Demirel, O. E. (2014). PDÖ ve Argümantasyona Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Kimya Dersi Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Muhakeme Yeteneklerine Etkilerinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Demirer, G. M. (2015). Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Simülasyonların Etkisinin İncelenmesi: Işık ve Ses Ünitesi Örneği. (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Demirören, M. (2005). Tıp Fakültesi Öğrencilerinin PDÖ Uygulamalarına İlişkin Görüşleri, (Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Deveci, H. (2002). Sosyal Bilgiler Dersinde PDÖ'nün Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi. (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- El Cezeri. (2015). Mekanik Hareketlerden Mühendislikte Faydalanmayı İçeren Kitap [Online]. (Ağustos 2015), <https://tr.wikipedia.org/wiki/El-Cezeri>
- Ercan, İ., Kan, İ. (2004). Ölçeklerde Güvenirlilik ve Geçerlilik. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 30(3), 211-216.
- Eren, C. D. (2011). Fen Eğitiminde PDÖ'nün Eleştirel Düşünme Eğilimine, Kavram Öğrenmeye ve Bilimsel Yaratıcı Düşünme Becerisine Etkisi. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erkuş, A. (2003). Psikometri Üzerine Yazılar. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Göğüş, R. (2013). Fen Bilimleri Öğretiminde PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarı ve Tutumları Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Gürten, E. (2011). PDÖ'nün Öğrenme Ürünlerine, Problem Çözme Becerisine, Öz- Yeterlik Algı Düzeyine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40(40), 221-232.
- Hacıoğlu, Y. (2011). Bilimsel Tartışma Destekli Örnek Olayların 8. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine ve Okuduğunu Anlama Becerilerine Etkisinin İncelenmesi: Genetik. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hovardaoğlu, S. (2000). Davranış Biçimleri İçin Araştırma Teknikleri. Ankara: VE- GA Yayınları.
- İnce, E. (2007). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Olumlu Tutum Geliştirmelerinde ve Sınav Kaygısının Giderilmesinde Portfolyo Tekniğinin Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İnel, D. (2009). Fen ve Teknoloji Dersinde PDÖ Yöntemi Kullanımının Öğrencilerin Kavramları Yapılandırma Düzeyleri, Akademik Başarıları ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algıları Üzerindeki Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İşeri Gökmen, S. (2008). PDÖ Modelinin, Yerel ve Genel Çevresel Problemler Aracılığı ile, Öğrencilerin Çevresel Tutumuna Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kaçar, S. (2012). Görsel Sanatlarla Bütünleştirilmiş PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Fen Akademik Başarılarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Sanat Etkinlikleriyle Fen Öğrenme Tutumlarına Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Kanlı, E. (2008). Fen ve Teknoloji Öğretiminde PDÖ'nün Üstün ve Normal Zihin Düzeyindeki Öğrencilerin Erişi, Yaratıcı Düşünme ve İsteklendirme Düzeylerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kar, T. (2010). Lineer Cebirde PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerileri ve Yaratıcılıkları Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karakuş, U. (2006). PDÖ Yaklaşımının Sosyal Bilgiler Dersinde Uygulanması. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2), 163-176.
- Karasar, N. (2015). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Kartal Taşoğlu, A. (2009). Fizik Eğitiminde PDÖ'nün Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kaya, A. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Işık ve Atom Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Tespiti. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 15- 37.
- Kemertaş, İ. (2003). Öğretimde Planlama ve Değerlendirme. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Koçak, M. (2008). Ortaöğretimde Coğrafya Öğretiminde PDÖ Yaklaşımının Öğrenci Performansı ve Motivasyonu Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Korkmaz, M. (2010). Probleme Dayalı Mobil Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Korucu, E. N. (2007). Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kumaş, A. (2008). Yeryüzünde Hareket Ünitesinde İşbirlikli Öğrenme Gruplarında PDÖ Uygulaması ve Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kuşdemir, M. (2010). PDÖ'nün Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Motivasyonlarına Etkisinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Metin, M. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Hazırlanan Performans Değerlendirmeye Yönelik Hizmet içi Eğitim Kursunun Etkililiği. (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Metin, M. (2014). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Özeken, Ö. F. (2011). PDÖ'nün Asit-Baz Konusunun Öğretiminde Etkinliğinin İncelenmesi. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özgen, K. (2008). Fonksiyon Konusunun Öğretiminde PDÖ Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarı ve Hatırda Tutma Düzeyine Etkisi. NWS: Education Sciences, 3(3), 505-522.
- Özgen, K., Pesen, C. (2008). PDÖ Yaklaşımı ve Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumları. D. Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 69-83.
- Özsarı, T. (2009). İlköğretim 4. Sınıf Öğrencileri Üzerinde İşbirlikli Öğrenmenin Matematik Başarısı Üzerine

- Etkisi: PDÖ (PDÖ) ve Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri (ÖTBB). (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Sayın, Ş. (2015). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 7. Sınıf "Işık" Ünitesinin Öğretiminde Kavram Karikatürleri Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Algıları ve Motivasyonları Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Sezen Vekli, G., İnsan Endokrin Sistemi Konusunda Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyalin Geliştirilmesi ve Uygulanması. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2012.
- Sifoğlu, N. (2007). İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısal Öğrenme ve PDÖ Yaklaşımlarının Öğrenci Başarıları Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, A. (2011). Genel Fizik Laboratuvar Dersinde Basit Elektrik Devreleri Konusunun Öğretilmesinde PDÖ (PDÖ) Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şalgam, E. (2009). Fizik Eğitiminde PDÖ Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şencan, H. (2005). Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şenocak, E. (2005). PDÖ Yaklaşımının Maddenin Gaz Hali Konusunun Öğretimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tatar, N. (2006). İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Tavukcu, K. (2006). Fen Bilgisi Dersinde PDÖ'nün Öğrenme Ürünlerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Timur, B., Timur, S., Özdemir, M., & Şen, C. (2016). İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programındaki ünitelerin öğretiminde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. Eğitimde Kuram ve Uygulama, 12(2), 389-402.
- Tozo, A. T. (2011). Türkiye'nin Jeopolitiği ve Bölgesel Sorunları Konusunun PDÖ Yöntemi ile Öğrenci Başarı ve Tutumuna Etkisinin Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uslu, G. (2006). Ortaöğretim Matematik Dersinde PDÖ'nün Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Uygun, N. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde PDÖ'nün Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünal, Z. O. (2008). PDÖ Yönteminin Piyano ve Öğretimi Alanındaki Yeterlilik Algısına Etkisi. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.



- Yaman, S. (2003). Fen Bilgisi Eğitiminde PDÖ'nün Öğrenme Ürünlerine Etkisi. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, H. (2011). PDÖ ve Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldız, N. (2010). Fen Eğitiminde PDÖ Senaryolarının Çözümünde Deney Uygulamalarının Öğrencilerin Başarısına, Tutumuna ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yurd, M. (2007). İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde PDÖ Yöntemi ile Bil-İste-Öğren Stratejisi Kullanılarak Geliştirilen Bil-İste-Örnekle Öğren Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.

### **Etik Kurul Adı, Onay Tarihi ve Sayısı**


Bozok Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 14/10/2016 ve 32 sayılı.

---

#### **Yazar Bilgileri**

---

**Taner Yılmaz**

 <https://orcid.org/0000-0003-1164-3549>

Yozgat Bozok Üniversitesi


Yozgat, Türkiye

İrtibat yazar e-posta (Contact e-mail):

*ttaneryilmaz@gmail.com*

---

**Murat Çavuş**

 <https://orcid.org/0000-0002-2341-6485>

Yozgat Bozok Üniversitesi

Yozgat, Türkiye