



## Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutum, Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi \*

Neşe Uygun <sup>1</sup>, Neşe Işık Tertemiz <sup>2</sup>

### Öz

Bu araştırmada, ilköğretim beşinci sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi incelenmiştir. Araştırmada, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma, Ankara ili Çankaya ilçesinde bir ilköğretim okulunun 5.sınıfına devam eden ve iki şubesindeki toplam 60 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Deney grubunda probleme dayalı öğrenme uygulanmış, kontrol grubuna ise bir müdahalede bulunulmamıştır. Çalışmada “Matematik Dersi Tutum Ölçeği” ve “Matematik Başarı Testi” kullanılmıştır. Uygulama altı hafta sürmüştür. Öğretim; deney grubunda PDÖ materyalleriyle, kontrol grubunda aynı kazanımlar sınıf öğretmeninin tasarladığı şekilde yürütülmüştür. Çalışma sonrası matematik dersinde, deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin derse ilişkin tutum puan ortalamaları arasında manidar bir fark bulunmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının akademik başarıları ve kalıcılık düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı farklar bulunmuştur.

### Anahtar Kelimeler

Probleme dayalı öğrenme  
Matematik dersi  
İlköğretim beşinci sınıf

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 21.03.2012

Kabul Tarihi: 24.04.2014

Elektronik Yayın Tarihi: 06.08.2014

DOI: 10.15390/EB.2014.1975

### Giriş

Son yıllardaki matematik öğretimi üzerinde gerçekleştirilen reform hareketleri yeni talepleri de beraberinde getirmiştir. Bu talepler arasında öğrencilere anlamlı etkinlikler sunulması ve öğretim sürecinde öğrencilere sosyal bir ortamda tartışma ve bilgileri paylaşma fırsatının verilmesi yer almaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] , 2000). Özellikle pek çok bilgi ve becerilerin kazandırıldığı ilköğretim kademelerinde gerçekleştirilen eğitim sürecinde farklı öğrenme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri de “Probleme Dayalı Öğrenme” (PDÖ) yöntemidir. PDÖ, karmaşık ve gerçek yaşamla ilgili problemlerin çözülmesini ve araştırılmasını temel olarak organize edilmiş, deneyime dayalı bir öğrenmedir (Sage ve Torp, 2002, s.15).

\* Bu çalışma “İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutum, Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi” isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından üretilmiştir ve 05-08 Ekim 2011 tarihinde “I. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi”nde bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Türkiye, [uygunese@gmail.com](mailto:uygunese@gmail.com)

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Türkiye, [tertemiz@gazi.edu.tr](mailto:tertemiz@gazi.edu.tr)

PDÖ hakkında, disiplinlerde yer alan en son bilgiler genelde, öğrenen olarak, öğrencilerin rollerini aktif bir şekilde yapmalarını sağlayan bir yöntem olduğu üzerinde durmaktadır (Abacıoğlu ve diğerleri, 2002; Barrows, 1986; Nardone ve Lee, 2011; Yıldızlar, 2001). PDÖ üzerine yapılan araştırmalar daha çok üniversite düzeyinde farklı konu alanlarının öğretimi üzerinedir. Alan olarak bakıldığında ise yapılan araştırmaların tıp, mühendislik, fen ve matematik eğitimlerine yönelik olduğu görülmektedir (Akpınar ve Ergin, 2005; Blake, Hosokawa ve Riley, 2000; Boyacıoğlu, Selçuk ve Şalk, 2005; Burgaz ve Erdem, 2006; Gülsüm ve Sungur, 2007; Kaptan ve Korkmaz, 2002; Liu, 2003; Özdemir, 2005; Özel, Timur, Özyalın ve Danışman, 2005; Sylvie, Andre ve Jaques, 2001; Şendağ, 2008; Yaman, 2003).

Ortaöğretim ve ilköğretim düzeylerinde de araştırmalar mevcuttur. Bu düzeylerde PDÖ daha çok Fen Bilgisi, Matematik ve Sosyal Bilgiler derslerinde ele alınmıştır. Genel olarak probleme dayalı öğrenmenin öğrencinin akademik başarısını arttırmada ve kalıcılığın sağlanmasında etkili olduğu (Akınoğlu ve Tandoğan, 2007; Çiftçi ve diğerleri, 2007; Demirel ve Turan, 2010; Deveci, 2003; Gülsüm ve Sungur, 2007, Günhan, 2006; Gürsul, 2008; Sifoğlu, 2007; Tandoğan, 2006; Tavukçu, 2006; Uslu, 2006; Yurd, 2007), performans becerilerini olumlu etkilediği (Gülsüm ve Sungur, 2007), öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu etkilediği (Akınoğlu ve Tandoğan, 2007; Çiftçi ve diğerleri, 2007; Günhan, 2006; Gürsul, 2008; Korucu, 2007; Tandoğan, 2006; Tavukçu, 2006; Uslu, 2006; Yurd, 2007), iletişim ve kendi kendine öğrenme becerilerini (Diggs, 1997), motivasyon ve bağımsız çalışma becerilerini olumlu etkilediği (Cerezo, 2004), karşılaştıkları problemleri gidermek için daha mantıklı çözümler ürettikleri saptanmıştır (Elshafei, 1999). Ayrıca PDÖ yöntemi ile ortaöğretim öğrencilerinin grup çalışmasını sevdiği, matematiğin yararlı olduğu, günlük yaşamda kullanıldığına dair inançların oluştuğu (Katwibun, 2004), matematik dersinde öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini arttırdığı, geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği, eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği (Günhan, 2006) sonuçlarına ulaşılmıştır.

İlgili araştırmalara ilave olarak, Kaptan ve Korkmaz' a (2001, s.186) göre matematik derslerinde öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer edebilmesi, her gün karşılaştıkları yeni problemlerle baş edebilmeleri için kullanılacak metotların başında probleme dayalı öğrenme yöntemi gelmektedir. Ayrıca, Uluslararası Eğitim Başarısını Değerlendirme Kurulu'nun (International Associationforthe Evaluation of Educational (IEA)) TIMSS projesi ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programmefor International StudentAssessment) PISA gibi uluslararası sınavlarda üst sıralarda yer alan ülkelerin matematik programlarına bakıldığında matematik eğitimlerinde problem çözmeye önem verdikleri görülmektedir (Anderson, 2009; Kaur, 2001; Kaur ve Yeap, 2009; Pang, 2004).

Kuramsal açıdan yapılandırmacılığa (Turan ve Demirel, 2011) ve öğretim tasarımına yansımaları olarak durum bağlamında sorun çözmeye dayalı "bağlaşık öğrenme" ye (Şimşek, 2011) yer veren ve John Dewey' in belirttiği "keşfederek öğrenme" ye dayanan (Rhem, 1998; Akt. Çalışkan ve diğerleri, 2011; Balım ve diğerleri, 2007) PDÖ'nün İlköğretim 1-5. sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programının temel felsefesi ve genel amaçları (MEB, 2005) ile de örtüştüğü söylenebilir. İlgili araştırmalar ve görüşlerden hareketle matematik derslerinde, öğrenen merkezli uygulamalara yer vermenin hem öğrenci başarısına hem de derse ilişkin tutumları olumlu olduğunu göstermesi, ülkemizde ilköğretimin ilk kademesindeki matematik derslerinde denenerek sonuçlarının ortaya konması ve öğrenen merkezli çalışmalara örnek oluşturması amacıyla eldeki çalışmanın yapılması amaçlanmıştır.

Bilişsel gelişim evreleri dikkate alındığında somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş sürecinde, beşinci sınıf öğrencilerine, PDÖ yöntemiyle matematik dersindeki kazanımların verilmesi ve bu süreçte öğrencilerin matematiği daha iyi öğrenmelerine ve sevmelerine yardımcı olmak amacıyla bu araştırma yapılmıştır. Ayrıca bu yöntemin üstün olduğu belirtilen yönleri dikkate alınarak öğrencilerin matematik dersinde yer alan soyut kavramları kazanmalarında ve derse ilişkin tutumlarında olumlu bir etkiye neden olup olmayacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu araştırmanın temel problemi, “İlköğretim 5. sınıf Matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmenin tasarladığı biçimde öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin derse ilişkin tutum, başarı testi ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?” sorusunun araştırılmasıdır.

### **Alt Problemler**

#### **1. İlköğretim 5. sınıf Matematik dersinde:**

- PDÖ yönteminin uygulandığı (deney grubu) öğrencilerin “Matematik Tutum Ölçeği” ön-test ile son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?
- Öğretmenin tasarladığı biçimde öğretimin yapıldığı (kontrol grubu) öğrencilerin “Matematik Tutum Ölçeği” ön-test ile son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Tutum Ölçeği” son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?

#### **2. İlköğretim 5. sınıf Matematik dersinde:**

- Deney grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” ön-test ile son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?
- Kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” ön-test ile son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?

#### **3. İlköğretim 5. sınıf Matematik dersinde:**

- Deney grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” son-test ile kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?
- Kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” son-test ile kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır?

## **Yöntem**

### **Araştırmanın Modeli**

İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde uygulanan probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisini inceleyen bu çalışmada, ön-test-son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubundaki öğretim etkinliklerinde PDÖ yaklaşımı temele alınmıştır. Kontrol grubuna ise bir müdahalede bulunulmamış ve MEB programına bağlı olarak hazırlanan öğretmen kılavuzunda belirtilen esaslara göre öğretim yapılmıştır.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu, 2009–2010 öğretim yılı ikinci yarısında Ankara ili Çankaya ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun 5. sınıflarından, 5/B ve 5/C şubelerinde öğrenim gören toplam 60 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma okuldaki dört ayrı beşinci sınıfa yapılan karne notları, ön tutum puan ortalamaları ve ön-test başarı ortalamaları açılarından denk oldukları tespit edilen iki sınıf üzerinde yürütülmüştür. Bu denk gruplar yansız atama kuralına uygun olarak 5/C deney, 5/B kontrol grubu olarak saptanmıştır.

Çalışma grubunun matematik dersi karne notlarına, tutum ölçeği ön uygulama ve ön-test başarı testi puan ortalamalarına ilişkin istatistiksel veriler Tablo 1’de, Tablo 2’de ve Tablo 3’te gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Karne Notlarına Göre Durumları

Grup	Denek Sayısı N	Aritmetik Ortalama $\bar{X}$	Stantart Sapma SS	Serbestlik Derecesi Sd	(t)	Anlamlılık Düzeyi (p)
Deney	30	4,3667	0,99943	58	-0,721	0,474
Kontrol	30	4,5333	0,77608			

\*p&gt; 0.05

Tablo 1'den anlaşılacağı üzere, her iki grupta yer alan öğrencilerin deney öncesinde, matematik dersine yönelik karne notları arasında manidar bir fark yoktur, bu gruplar denktir, diyebiliriz. Ancak, karne notları 1-5 aralığındadır. Bu değerler küçük olduğundan varyansları da küçüktür. Böyle durumlarda farkın manidarlığı görülmeyebilir düşüncesiyle başarı testi ön-test ve tutum ön puanlarına bakılması uygun görülmüştür.

**Tablo 2.** Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Başarı Testinden Aldıkları Ön-test Puanlarına Göre Durumları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	30	12,37	2,773	58	-0,172	0,864
Kontrol	30	12,4667	1,54771			

\*p&gt; 0.05

Tablo 2'de görüldüğü gibi, deney ve kontrol grubunun uygulama süreci başında "Matematik Başarı Testi" yönünden birbirleri ile denk oldukları ifade edilebilir.

**Tablo 3.** Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Tutum Ölçeği Ön Uygulamadan Aldıkları Puanlara Göre Durumları

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	30	73,67	9,697	58	-0,037	0,970
Kontrol	30	73,77	11,069			

\*p&gt; 0.05

Tablo 3'te görüldüğü gibi, deney grubunun ve kontrol grubunun uygulama öncesi tutum yönünden birbirleri ile benzer özelliklere sahip, diğer bir deyişle denk oldukları ifade edilebilir.

#### **Veri Toplanma Araçları**

Araştırmada ilk alt probleme, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını ölçen "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" ile ikinci ve üçüncü alt problemlere ise 5. sınıf Matematik Dersi "Ölçüler" öğrenme alanının "Çevre ve Alan" alt öğrenme alanlarına ait kazanımlarını kapsayan "Matematik Başarı Testi" ile cevap aranmıştır.

Matematik Tutum Ölçeği: Araştırmada kullanılan "Matematik Dersi Tutum Ölçeği" Aladağ (2005) tarafından hazırlanmıştır. Aladağ'a göre (2005), ölçek, beşli Likert tipinde hazırlanmıştır. Ölçeğin cümleleri, Fennema ve Sherman (1978), Baykul (1990), Sulak'ın (2002) kullanmış oldukları tutum ölçeklerinden yararlanılarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğe başlangıçta 24 adet soru alınmıştır. Likert tipinde bir forma dönüştürülen cümleler önce 200 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirliği 0,82 bulunmuştur. Ölçeğin geçerlik çalışması faktör analizi ile yapılarak, ölçeğin tek boyutlu olduğu belirlenmiştir. Faktör analizi sonucunda, faktör yük değeri, 30 ve üstündeki maddeler alınmış, düşük olanlar ise ölçek dışı bırakılmıştır. Bunun sonucunda 18 cümle araştırmada kullanılmak üzere seçilmiş ve ölçeğin yapı geçerliliği sağlanmıştır. Ölçek son hali ile bu alanda uzman araştırmacılar ve öğretim üyeleri (1 Prof. Dr., 2 Doç. Dr., 12 Yrd. Doç. Dr.)

olmak üzere 15 kişiye verilmiş, ölçeğe yönelik görüşler dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu şekilde anketin kapsam geçerliliği sağlanmıştır.

Ölçme aracında 9 olumlu, 9 olumsuz olmak üzere toplam 18 tutum ifadesi yer almaktadır. Ölçekte likert tipinde ifadeler için “tamamen katılıyorum (5)”, “katılıyorum (4)”, “kararsızım (3)”, “katılmıyorum (2)”, “hiç katılmıyorum (1)” puanı verilmiştir. İstatistiksel analizler göz önünde bulundurularak olumlu cümleler “Tamamen Katılıyorum” dan itibaren 5,4,3,2,1; olumsuz cümlelerde “Tamamen Katılıyorum” dan itibaren 1,2,3,4,5 puanla değerlendirilmektedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 18, en yüksek ise 90 puandır. Ölçekten elde edilen puanların yorumlanması ise; 1- 18 puan = 1; 19- 36 puan = 2; 37- 54 puan = 3; 55-72 puan= 4; 73-90 puan = 5; 1 - 2 arası (olumsuz); 3 (Nötr); 4-5 (olumlu) tutumları ifade etmektedir. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirliği 0,87 bulunmuştur.

Matematik Başarı Testi: Ölçme aracını geliştirmek için öncelikle, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2009), Matematik Dersi 5. sınıf öğretmen kılavuz kitabından ölçme öğrenme alanına ait kazanımlar incelenmiş ve ilk kez beşinci sınıfta yer alan kazanımlar belirlenmiştir. Öğrenme alanlarına ait toplam 7 kazanım tespit edilmiştir. Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla, kılavuz kitapta belirtilen işleme süresi ağırlıklarına göre, her kazanımdan en az iki soru olacak şekilde; çoktan seçmeli, dört seçenekli 25 sorudan oluşan bir matematik başarı testi hazırlanmıştır. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra testin güvenilirliğinin ve ayırt edicilik düzeyinin sınanması amacıyla, bir ilköğretim okulunda okuyan toplam 142 öğrenciye test uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda elde edilen veriler “ITEMAN” programı ile bilgisayarda madde analizine tabi tutulmuştur. “Matematik Başarı Testi” ne ait madde analiz sonuçlarına göre, maddelerin güçlük indeksleri 0.31 ile 0.84 arasında, maddelerin ayırtıcılık indeksleri de 0.30 ile 0.81 arasında değişmektedir. Madde güçlük indeksi 0.30 – 0.90 arasında ve madde ayırt edicilik indeksi 0.20’ den büyük olan maddenin tipik iyi bir madde olduğu ifade edilmektedir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008). Hazırlanan testte hiçbir madde atılmamıştır. Nihai test 25 sorudan oluşmuştur. Bu testin daha sonra güvenilirliği 0,78 bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, testin amaca hizmet eder nitelikte olduğu düşünülmüş ve araştırmada “Matematik Başarı Testi” olarak kullanılmıştır.

### **İşlem Basamakları**

1. Ankara’nın Çankaya ilçesinde bulunan bir ilköğretim okulunun beşinci sınıfında öğrenim gören dört farklı şubedeki öğrencilerin Matematik Dersi birinci dönem karne notları ortalamalarına ve araştırmanın bağımlı değişkenleri olan Matematik Dersindeki başarı ve Matematik Dersine ilişkin tutum açısından grupların denkliliğine bakılmıştır. Elde edilen bulgular, belirtilen değişkenler açısından iki sınıfın denk olduğunu göstermiş ve seçkisiz olarak 5-C şubesi deney, 5-B şubesi ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

2. Her iki gruba da işlem öncesinde ön test olarak “Matematik Başarı Testi” ve “Matematik Dersi Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

3. Deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğretim yapılmıştır. “Ölçme Alt Öğrenme Alanı” ile ilgili olarak 15 adet ayrı senaryo hazırlanmıştır.

4. Hazırlanan bu senaryolar, altı hafta boyunca haftada 4 ders saati (toplam 24 ders saati) işlenmiştir.

5. Senaryolar uygulanırken her bir oturumda öğrenciler hem sınıfta, hem de kütüphanede ve bilgisayar laboratuvarında çalışmıştır. Öğretmen de ders öncesinde gerekli olacağını düşündüğü öğretim materyallerini sınıfa getirerek öğrencilerin kullanımına sunmuştur.

6. Çalışma yapıları uygulanırken Kaptan ve Korkmaz’ın (2001) ve Meyer’ in (2003) belirttiği işlem basamakları dikkate alınmıştır.

7. Öğrenme alanının bitiminde yani uygulamanın sonunda son test olarak “Matematik Başarı Testi” ve “Matematik Dersi Tutum Ölçeği” uygulanmıştır.

8. Denel işlem bitiminden üç hafta sonra öğrenci başarısındaki kalıcılığı test etmek için “Matematik Başarı Testi” kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

### ***Probleme Dayalı Öğrenmede Materyaller ve Uygulama Süreci***

Probleme dayalı öğrenme materyallerinin geliştirilmesi sürecinde önce, matematik dersi beşinci sınıf "Ölçme" öğrenme alanı, "Çevre ve Alan alt öğrenme" alanlarına ait kazanımlar belirlenmiş, sonra bu kazanımlarla ilgili ders planları ve ders sırasında kullanılacak olan PDÖ materyaller araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Öğrencilere problem durumları sunulurken öykülerden, resimlerden, reklam filmlerinden ve tüm kazanımlarla ilgili araştırmacı tarafından geliştirilen 15 adet çalışma yaprağından yararlanılmıştır. PDÖ materyallerinin ve ders planlarının hazırlanması sürecinde, alan uzmanlarından (1 profesör, 1 doçent, 1 yardımcı doçent) ve sınıf öğretmenlerinden görüşler alınmış; bu görüşler doğrultusunda gerekli son düzenlemeler yapılarak uygulama için hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan örnek ders planlarından ikisi uygulama yapılacak okulun araştırma kapsamına alınmayan bir sınıfında deneme amaçlı uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda; ders planlarının işlenebilirliğine, öğrenci ilgisine ve ders süresine göre gözden geçirilmiştir.

Çalışma yaprakları uygulanırken Kaptan ve Korkmaz'ın (2001) ve Meyer' in (2003) belirttiği işlem basamakları dikkate alınmıştır. Çalışmada sırasıyla:

- Deney grubu altışar kişilik beş gruba ayrılmıştır.
- Sınıftaki oturma düzeni grup çalışmasına uygun hale getirilmiştir.
- Gruplara yöntem tanıtılmış, grupların kaynaşması sağlanmış ve örnek uygulama yapılmıştır.
- Problem durumunu içeren materyaller her bir öğrenciye verilerek, öğrencilerin problemle karşılaşmaları sağlanmıştır.
- Gruplar halinde çalışan öğrenciler önceki bilgilerini de kullanarak problemi tanımlamışlardır.
- Öğrenciler probleme ilişkin çözümler üretmişlerdir.
- Grupla birlikte ürettikleri çözümleri paylaşımları ve her bir çözümü ayrı ayrı tartışarak problem için tek bir çözüme ulaşmaları sağlanmıştır.
- Tüm gruplar çalışmalarını tamamladıktan sonra problemi nasıl tanımladıklarını, probleme ne gibi çözümler ürettiklerini ve nasıl bir çözüm getirdiklerini nedenleriyle açıklamışlar ve rapor halinde hem yazılı hem de sözlü olarak sunmuşlardır.
- Uygulama sonucunda, ödüllendirmek amacıyla en başarılı gruba ve grup üyelerine araştırmacı tarafından hazırlanan başarı belgesi verilmiştir.

Deney grubunda yukarıda belirtilenler doğrultusunda yapılan ders planları uygulanırken, kontrol grubunda dersler sınıf öğretmeni tarafından öğretmen kılavuzuna bağlı kalınarak işlenmiştir.

### ***Verilerin Analizi***

Grupların ön test, son test ve kalıcılık puanları (matematik dersine ilişkin tutum ve başarıları) arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı bağımsız gruplar için t testi ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde hazır paket programı kullanılmıştır. Elde edilen bulguların yorumlanmasında, uygulama koşulları, geçmişte yapılan uygulamalar ve gruplardaki ölçüm sayılarının düşük olması da göz önünde bulundurulmuştur.

## Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemde aşağıdaki ilk üç maddede cevap aranmıştır.

1. a) PDÖ yönteminin uygulandığı (deney grubu) öğrencilerin “Matematik Tutum Ölçeği” ön-test ile son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? sorusunun cevabını bulmak üzere, deney grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanan “Matematik Tutum Ölçeği”nden öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmış, grubun ön test ve son test tutum puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grubun ön test tutum puan ortalaması, son test tutum puan ortalaması, standart sapma ve t değeri Tablo 4’te verilmiştir.

**Tablo 4.** Deney Grubunun Matematik Dersi Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Ön-test	30	73,67	9,697	29	-1,303	0,203*
Son-test	30	76,87	12,632			

\*  $p > 0.05$

Tablo 4’te görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin ön-test puanlarının aritmetik ortalaması  $\bar{X}=73,67$ ; son-test puanlarının aritmetik ortalaması ise  $\bar{X}=76,87$  olarak belirlenmiştir. Ön-test ve son-test puanlarının arasındaki farkın manidar olup olmadığını anlamak için t testi uygulanmış ve  $t(29) = -1,303$ ,  $p > 0.05$  olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre deney grubunun ön-test-son-test tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmamıştır.

1.b) Öğretmenin tasarladığı biçimde öğretimin yapıldığı (kontrol grubu) öğrencilerin “Matematik Tutum Ölçeği” ön-test ile son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? sorusunun cevabını bulmak üzere, kontrol grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanan “Matematik Tutum Ölçeği”nden öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmış, grubun ön test ve son test tutum puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grubun ön test tutum puan ortalaması, son test tutum puan ortalaması, standart sapma ve t değeri Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5.** Kontrol Grubunun Matematik Dersi Tutum Ölçeğinden Aldıkları Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Ön-test	30	73,77	11,069	29	-0,096	0,924*
Son-test	30	74,07	12,616			

\*  $p > 0.05$

Tablo 5’te görüldüğü gibi, kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test puanlarının aritmetik ortalaması  $\bar{X}=73,77$ ; son-test puanlarının aritmetik ortalaması ise  $\bar{X}=74,07$  olarak belirlenmiştir. Ön-test ve son-test puanlarının arasındaki farkın manidar olup olmadığını anlamak için t testi uygulanmış ve  $t(29) = -0,096$ ,  $p > 0.05$  olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre kontrol grubunun ön-test-son-test tutum puanları arasında istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmamıştır.

1.c) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Tutum Ölçeği” son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? sorusunun cevabını bulmak üzere deney ve kontrol gruplarının “Matematik Tutum Ölçeği”nden aldıkları son test puanları ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların son test tutum puanları ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grupların son test puanları ortalamaları, standart sapmaları ve t değeri Tablo 6’da görülmektedir.

**Tablo 6.** Deney ve Kontrol Gruplarının Matematik Dersi Tutum Ölçeğinden Aldıkları Son-test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	30	76,8667	12,63202	58	0,859	0,394*
Kontrol	30	74,0667	12,61617			

\*  $p > 0.05$

Tabloda görüldüğü gibi, probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı deney ve öğretmenin tasarladığı biçimde öğretimin yapıldığı kontrol gruplarının uygulama sonrası matematik dersi tutumlarını belirlemek için yapılan son-test sonucunda, deney grubuna ait aritmetik ortalama  $\bar{X} = 76,8667$ ; kontrol grubuna ait aritmetik ortalama  $\bar{X} = 74,0667$  olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki farkın manidar olup olmadığını anlamak için t testi uygulanmış ve  $t(58) = 0,859$  olarak bulunmuştur. “p” değeri (0,394) önem seviyesinin 0,05 değerinden büyük olması grupların tutumları arasında manidar bir fark olmadığını ortaya koymaktadır. Bu sonuca göre, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin tutum son-test sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmamıştır.

Araştırmanın ikinci alt problemine, ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile öğretmenin tasarladığı biçimde öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin derse ilişkin başarı testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark olup olmadığına dair 3 ayrı soruyla cevap aranmıştır.

2.a) Deney grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” ön-test ile son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? sorusunun cevabını bulmak üzere, deney grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanan “Matematik Başarı Testi” inden öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmış, grubun ön test ve son test başarı puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grubun ön test tutum puan ortalaması, son test tutum puan ortalaması, standart sapma ve t değeri Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Deney Grubunun “Matematik Başarı Testi”nden Aldıkları Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kalıcılık	30	12,37	2,773	29	-14,689	0,000*
Son-test	30	22,30	2,292			

\*  $p < 0.05$

Tabloda görüldüğü gibi, deney grubundaki öğrencilerin ön-test puanlarının aritmetik ortalaması  $\bar{X} = 12,37$ ; son-test puanlarının aritmetik ortalaması ise  $\bar{X} = 22,30$  olarak belirlenmiştir. Hazırlanan testlerin değerlendirilmesi sonucunda  $t(29) = -14,689$  olarak bulunmuştur. Deney grubunun son-test ortalaması ( $22,30 \pm 2,292$ ), ön-test ortalamasından ( $12,37 \pm 2,773$ ) anlamlı derecede yüksektir. “p” değeri (0,00) önem seviyesinin 0,05 değerinden küçük olması deney grubunun ön-test-son-test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmuştur. Bu farklılığın deney grubunun son-test başarı puan ortalaması lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgular, ölçme öğrenme alanının işlenmesinde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanmasının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.



2.b) Kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” ön-test ile son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? sorusunun cevabını bulmak üzere, kontrol grubuna ön-test ve son-test olarak uygulanan “Matematik Başarı Testi” inden öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmış, grubun ön test ve son test başarı puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grubun ön test başarı puan ortalaması, son test tutum puan ortalaması, standart sapma ve t değeri Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Kontrol Grubunun “Matematik Başarı Testi”nden Aldıkları Ön-test ve Son-test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Ön-test	30	12,47	1,54771	29	-9,185	0,000*
Son-test	30	19,07	3,493			

\*  $p < 0.05$

Tablo 8’de görüldüğü gibi, kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test puanlarının aritmetik ortalaması  $\bar{X}=12,47$ ; son-test puanlarının aritmetik ortalaması ise  $\bar{X}=19,07$  olarak belirlenmiştir. Hazırlanan testlerin değerlendirilmesi sonucunda  $t(29) = -9,185$  olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun son-test ortalaması ( $19,07 \pm 3,493$ ), ön-test ortalamasından ( $12,47 \pm 1,54771$ ) anlamlı derecede yüksektir. “p” değeri (0,000) önem seviyesinin 0,05 değerinden küçük olması kontrol grubunun ön-test-son-test başarı puan ortalamaları arasında manidar bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır. Bu farklılığın kontrol grubunun son-test başarı puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgular, ölçme öğrenme alanının işlenmesinde kontrol grubundaki sınıf öğretmenin yaptığı uygulanmanın da öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

İkinci alt probleme ait a ve b’deki verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak hem deney grubunda hem de kontrol grubunda yapılan öğretimin, matematik dersindeki öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu durumda, her iki grubun kendi içlerindeki ayrı ayrı başarı puan ortalamaları arasında manidar bir fark olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla elde edilen iki bulgu sonucu, deney ve kontrol grubuna ait son-test başarı puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının araştırılmasının gerekliliğini önemli kılmaktadır.

2.c) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” son-test puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? sorusunun cevabını bulmak üzere deney ve kontrol gruplarının “Matematik Başarı Testi” inden aldıkları son test puanları ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların son test puanları ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grupların son test puan ortalamaları, standart sapmaları ve t değeri Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** Deney ve Kontrol Gruplarının “Matematik Başarı Testi”nden Aldıkları Son-test Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	30	22,30	2,292	58	4,239	0,000*
Kontrol	30	19,07	3,493			

\*  $p < 0.05$

Tabloda görüldüğü gibi, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile araştırmacı tarafından müdahale edilmeyerek yapılan öğretimin, öğrencilerin matematik dersindeki akademik başarılarına etkilerini tespit etmek amacıyla hazırlanan matematik başarı testinin deney ve kontrol gruplarına son-test olarak uygulanmasının sonucunda, deney grubuna ait aritmetik ortalama  $\bar{X}= 22,30$ ; kontrol grubuna ait aritmetik ortalama ise  $\bar{X}= 19,07$  olarak bulunmuştur.. Deney grubu ortalaması ( $22,30 \pm 2,292$ ), kontrol grubu ortalamasından ( $19,0667 \pm 3,49318$ ) anlamlı derecede yüksektir. Grupların son-

test başarı puanları arasındaki farkın manidar olup olmadığını anlamak için uygulanan t testi sonucunda  $t(58) = 4,239$  olarak bulunmuştur. “p” değeri (0,000) önem seviyesinin 0,05 değerinden küçük olması deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı son-test sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak gruplar arasında manidar bir fark olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, ölçme öğrenme alanının işlenmesinde deney grubunda PDÖ yönteme yapılan öğretimin, kontrol grubunda araştırmacı tarafından müdahale edilmeden yapılan öğretime göre öğrencilerin akademik başarılarında daha etkili olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine, ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile araştırmacı tarafından öğretime müdahale edilmeyen kontrol grubu öğrencilerinin derse ilişkin kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark olup olmadığına dair 3 ayrı soruyla cevap aranmıştır.

3.a) Deney grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” son-test ile kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? Sorusunun cevabını bulmak üzere, deney grubuna son-test ve kalıcılık-testi olarak uygulanan “Matematik Başarı Testi” inden öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmış, grubun son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grubun son test tutum puan ortalaması, kalıcılık testi puan ortalaması, standart sapma ve t değeri Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** Deney Grubunun “Matematik Başarı Testi”nden Aldıkları Son-test ve Kalıcılık Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kalıcılık	30	21,8333	2,74281	29	-0,641	0,527*
Son-test	30	22,30	2,292			

\*  $p > 0,05$

Tablo 10’a göre; deney grubundaki öğrencilerin son-test puanlarının aritmetik ortalaması  $\bar{X} = 22,30$ ; kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalaması ise  $\bar{X} = 21,8333$  olarak belirlenmiştir. Değerlendirilmesi sonucunda  $t(29) = -0,641$  olarak bulunmuştur. Deney grubunun kalıcılık testi puanlarının ortalaması ( $21,8333 \pm 2,74281$ ) ile son-test puanlarının ortalamasının ( $22,30 \pm 2,292$ ) arasında manidar bir fark olup olmadığına bakıldığında; “p” değeri (0,527) önem seviyesinin 0,05 değerinden büyük olması ( $p > 0,05$ ), deney grubunun kalıcılık testi ve son-test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmadığını göstermektedir.

3.b) Kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” son-test ile kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? sorusunun cevabını bulmak üzere, kontrol grubuna son-test ve kalıcılık-testi olarak uygulanan “Matematik Başarı Testi” inden öğrencilerin aldıkları puanların ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmış, grubun son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grubun son test tutum puan ortalaması, kalıcılık testi puan ortalaması, standart sapma ve t değeri Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11.** Kontrol Grubunun “Matematik Başarı Testi”nden Aldıkları Son-test ve Kalıcılık Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Ölçüm	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Kalıcılık	30	18,8667	4,00632	29	-0,232	0,818*
Son-test	30	19,07	3,493			

\*  $p > 0,05$

Tablo 11’de görüldüğü gibi; kontrol grubundaki öğrencilerin son-test puanlarının aritmetik ortalaması  $\bar{X}=19,07$ ; kalıcılık testi puanlarının aritmetik ortalaması ise  $\bar{X}=18,8667$  olarak belirlenmiştir. Hazırlanan testlerin değerlendirilmesi sonucunda  $t(29) = -0,232$  olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun kalıcılık testi puan ortalaması ( $18,8667 \pm 4,00632$ ) ile son-test puanlarının ortalaması ( $19,07 \pm 3,493$ ) arasında manidar bir fark olup olmadığına bakıldığında; “p” değeri (0,818) önem seviyesinin 0,05 değerinden büyük olması ( $p > 0.05$ ), kontrol grubunun kalıcılık testi ve son-test başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmadığını göstermektedir.

3.c) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Başarı Testi” kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark var mıdır? sorusunun cevabını bulmak üzere, deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulama bitiminden üç hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının “Matematik Başarı Testi” inden aldıkları kalıcılık test puanları ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların kalıcılık testi puanları ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını test etmek için t testi kullanılmıştır. Grupların kalıcılık test puanları ortalamaları, standart sapmaları ve t değeri Tablo 12’de verilmiştir.

**Tablo 12.** Deney ve Kontrol Gruplarının “Matematik Başarı Testi”nden Aldıkları Kalıcılık Testi Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Grup	N	$\bar{X}$	SS	Sd	t	p
Deney	30	21,8333	2,74281	58	3,347	0,001*
Kontrol	30	18,8667	4,00632			

\*  $p < 0.05$

Tablo 12’de görüldüğü gibi, deney grubuna uygulanan probleme dayalı öğrenme yöntemi ile kontrol grubuna araştırmacı tarafından müdahale edilmeden yapılan öğretimin, öğrencilerin hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla, gruplarda devam ettirilen uygulamaların tamamlanmasından üç hafta sonra, matematik başarı testi deney ve kontrol gruplarına kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Kalıcılık testinden elde edilen verilerin analizi sonucunda, deney grubuna ait aritmetik ortalama  $\bar{X} = 21,8333$ ; kontrol grubuna ait aritmetik ortalama ise  $\bar{X} = 18,8667$  olarak belirlenmiştir. Grupların kalıcılık testi başarı puan ortalamaları arasındaki farkın manidar olup olmadığını anlamak için uygulanan t testi sonucunda  $t(58) = 3,347$  olarak bulunmuştur. “p” değeri (0.001) önem seviyesinin 0,05 değerinden küçük olması grupların kalıcılık testi başarı puan ortalamaları arasında, son test puan ortalamalarında olduğu gibi, manidar bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır. Bu farklılığın deney grubunun kalıcılık testi başarı puanı lehine olduğu görülmektedir. Bu bulgular, ölçme öğrenme alanının işlenmesinde probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulanmasının, araştırmacı tarafından müdahale edilmeden yapılan öğretime göre öğrencilerin hatırd tutma ve öğrenilenlerin kalıcılığı üzerinde daha etkili olduğu söylenebilir.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak ulaşılan sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir: Araştırmada birinci alt probleme dayalı olarak; hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin “Matematik Dersi Tutum Ölçeği” ön ve son uygulamadan aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmamıştır. Aynı durum deney ve kontrol grubunun son uygulama sonuçlarında da geçerlidir. Ancak her iki grupta da tutum puanları yüksektir. Altı haftalık süreç her iki grupta da tutum açısından istatistiksel olarak manidar bir farka neden olmamıştır. Eldeki çalışmanın aksine, Akın (2009) tarafından yapılan ve dört hafta süren, beşinci sınıf matematik dersi kesirler alt öğrenme alanına ilişkin çalışmada, Özsarı (2009) tarafından yapılan dördüncü sınıf matematik dersin doğal sayılar alt öğrenme alanında, Akın (2009), Bukova (2006); Gürsul (2008), Özgen (2007), Özsarı (2009) tarafından farklı sınıf düzeylerde matematik derslerinde uygulanan PDÖ yönteminin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarında artışa neden olduğu belirtilmektedir. Farklı derslerde PDÖ yönteminin uygulandığı benzer araştırmalarda yine deney grubu lehine öğrencilerin tutumlarında olumlu yönde istatistiksel olarak anlamlı bir farklar

bulunmuştur (Akınoğlu ve Tandoğan, 2007; Diggs, 1997; Deveci, 2003; Günhan, 2006; Gürsel, 2008; Karaöz, 2008; Korucu, 2007; Özgen, 2007; Özsarı, 2009; Uslu, 2006; Yurd, 2007; Tandoğan, 2006; Tavukçu, 2006;). Her ne kadar bu çalışmada derse ilişkin tutuma bakılmış olsa da Liu'nun (2003) yaptığı çalışmada, PDÖ yönteminin uygulandığı bir derste mühendislik birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünce hakkındaki görüşlerinin nasıl değiştiğini belirlemeyi amaçlamıştır. 18 haftalık uygulama sürecinin sonucu olarak; öğretim sonrasında, öncesine göre matematiksel düşünceyi öğrencilerin daha iyi tanımladıkları ve görüşlerinin olumlu yönde değiştiği saptanmıştır. Bu durum ve diğer sonuçlara dayalı olarak, duyuşsal öğrenmeler için daha uzun süreli çalışmalara gerek duyulduğu ve öğrencilerin tutumlarının geliştirilmesi için uygulama süresinin arttırılması gerektiği ileri sürülebilir.

Araştırmada ikinci ve üçüncü alt problemlerde, PDÖ'nün "Matematik Başarı Testi"ne ilişkin başarı ve kalıcılık testi puanları üzerindeki etkilerine bakıldığı bu çalışmada; hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin ön-test ve son-test olarak "Matematik Başarı Testi"nden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak manidar bir fark bulunmuştur. Yapılan öğretimle her iki grupta da öğrenci başarısı yükselmiştir. Bu durum eğitimde istenen bir durumdur. Günhan'ın (2006) yaptığı matematik dersindeki ve Tandoğan'ın (2006) yaptığı fen bilgisi dersindeki araştırma, çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. Ancak deney grubunun son-test puan ortalamaları ile kontrol grubunun son-test puan ortalamaları arasında deney grubu lehine manidar bir fark vardır.

"Matematik Başarı Testi" kalıcılık puan ortalamaları açısından hem deney hem de kontrol grubunda son-test ile kalıcılık testi puan ortalamaları arasında manidar bir fark olmaz iken gruplar arası karşılaştırmada deney grubu lehine manidar bir fark olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu farkın öğrencilerin son-test puan ortalamaları arasındaki farktan kaynaklandığı, her iki grupta da unutkanlık aynı düzeyde olduğu sonucuna götürmektedir. Günhan (2006) tarafından matematik dersinde, Tavukçu'nun (2006) fen eğitiminde, Taşoğlu ve Bakaç'ın (2009) fizik eğitimi üzerine yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bulgularla benzer olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Tarhan ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmada, PDÖ yönteminin öğrenci başarısını geleneksel öğretim yöntemlerinden daha fazla arttırdığı sonucuna varılmıştır. PDÖ'nün hem akademik başarıya hem de kalıcılığa olumlu etkisi olduğunu ortaya koyan çalışmalar (Akin, 2009; Akınoğlu ve Tandoğan, 2007; Besana ve diğerleri, 2004; Cerezo, 2004; Çiftçi ve diğerleri, 2007; Deveci, 2003; Elshafei, 1999; Gülsüm ve Sungur, 2007; Günhan, 2006; Gürsul, 2008; Özgen, 2007; Özsarı, 2009; Sifoğlu, 2007; Tandoğan, 2006; Tavukçu, 2006; Uslu, 2006; Yurd, 2007) eldeki çalışmayı destekler niteliktedir. Ayrıca tıp, mühendislik, fen, sosyal bilgiler, matematik gibi birçok bilim dalında PDÖ yöntemiyle yapılan araştırmalarda öğrencilerin akademik başarılarının olumlu yönde arttığı sonucuna varılmıştır (Blake ve diğerleri, 2000; Diggs, 1997; Elshafei, 1999; Haris ve diğerleri, 2001; Katwibun, 2004; Liu, 2003; Mergendoller ve diğerleri, 2006; Turan ve Demirel, 2011).

Eldeki sonuçlara dayalı olarak; matematik dersindeki "Ölçme" öğrenme alanı üzerinde ve kesirler ve doğal sayılar alt öğrenme alanlarında yapılan diğer bir çalışmada (Akin, 2009; Özsarı, 2009), PDÖ'nün başarıyı olumlu yönde etkilediği sonucuna dayalı olarak, diğer öğrenme alanlarına ait kazanımların öğretilmesinde de yararlanılabileceğini göstermektedir. Bu yönetime göre hazırlanan ders planları öğretmen ve öğretmen adayları için kaynak oluşturabilir. Sürece ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri alınabilir. PDÖ'nün uygulanmasındaki avantaj ve dezavantajlar, zorluklar tespit edilebilir. Çalışma yapılarındaki çözümler analiz edilebilir. PDÖ'nün öğrencilerin problem çözmede kullandıkları stratejilere etkisi ortaya konabilir. Araştırmacının gözlemlerine dayanarak; PDÖ yönteminin gerekliliği olan grup çalışmasında, kaynaştırma eğitimi alan öğrencilerin akran eğitimi vasıtasıyla bilgi düzeylerindeki artışı araştırılabilir.

## Kaynakça

- Abacıoğlu, H., Akalın, E., Atabey, N., Dicle, O., Miral, S., Musal, B. & Sarıoğlu, S. (2002). *Probleme Dayalı Öğrenim: DEÜ Tıp Fakültesi Eğitimcilerin Eğitimi Komitesi*. (1. baskı). İzmir: Dokuz Eylül Yayınları.
- Akın, P. (2009). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersi için probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Akınoğlu, O. & Tandogan, R. Ö. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Akpınar, E. & Ergin, Ö. (2005). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımına yönelik öğrenci görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(9), 3-14.
- Aladağ, S. (2005). *İlköğretim Matematik Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anderson, J. (2-4 October 2009). *Mathematics curriculum development and the role of problem solving*. ACSA Conference, Canberra. 23 Ocak 2012 tarihinde <http://www.acsa.edu.au> adresinden erişildi.
- Balım, A. G., İnel, D. & Evrekli, E. (3-5 Mayıs 2007). Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yönteminin kavram karikatürleriyle birlikte kullanımı: Fen ve teknoloji dersi etkinliği. *Famagusta, Turkish Republic of Northern Cyprus: VII. International Educational Technologies Conference*. 15 Haziran 2008 tarihinde erişildi: <http://bayar.academia.edu/>
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20,481-486.
- Besana, G. M., Fries, M. & Kilibarda, V. (2004). Problem-Based Learning in Geometry Courses: The Impact on Pre-Service Teachers. 18 Mayıs 2010 <http://facweb.cs.depaul.edu/gbesana/papers/give/CBMS.pdf> adresinden erişildi.
- Blake, R. L., Hosokawa, M. C. & Riley, S. L. (2000). Student performances on step 1 and step 2 of the United states medical licensing examination following implementation of a problem based learning curriculum. *Academic Medicine*, 75 (1), 66-70.
- Boyacıoğlu, H., Selçuk, G. S. & Şalk, M. (4-5 Haziran 2005). "Mühendis Adaylarının Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Tutumları: Sınıf Düzeyi ve Cinsiyet ile İlişkileri". II. Aktif Eğitim Kurultayı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. 16 Haziran 2010 tarihinde [ftp://ftp.deu.edu.tr/muh/ftp/pub/aktif\\_egitim/MFWEB\\_AE\\_911.pdf](ftp://ftp.deu.edu.tr/muh/ftp/pub/aktif_egitim/MFWEB_AE_911.pdf) adresinden erişildi.
- Bukova, E. (2006). *Öğrencilerin Limit Kavramını Algılamasında ve Diğer Kavramların İlişkilendirilmesinde Karşılaştıkları Güçlükleri Ortadan Kaldıracak Yeni Bir Program Geliştirme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Burgaz, B. & Erdem, E. (2006). Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin senaryolardaki, problem durumlarını belirleme becerilerinin değerlendirilmesi. *Eğitim Araştırmaları*, 24, 66-76.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınevi.
- Cerezo, N. (2004). Problem based learning in the middle school: a research case study of the perceptions of at-risk females. *Research in Middle Level Education Online*, 27(1), 1-13.
- Çalışkan, S., Karabey, B. & Selçuk, S. G. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin matematik öğretmen adaylarının ölçme ve vektörler konularındaki başarıları üzerindeki etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 313– 322.
- Çiftçi, S., Meydan, A. & Ektem, I. S. (2007). Sosyal bilgiler öğretiminde probleme dayalı öğrenmeyi kullanmanın öğrencilerin başarısına ve tutumlarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 179-190.

- Demirel, M. & Turan, B.A. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, biliş ötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 55-66.
- Deveci, H. (2003). *Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.
- Diggs, L. L. (1997). *Student Attitude Towards and Achievement in Science in A Problem Based Learning Educational Experience*. Dissertation, University of Missouri – Columbia. 18 Haziran 2010 tarihinde <http://adsabs.harvard.edu/abs.adresinden> erişildi.
- Elshafei, D.L. (1999). A comparison of problem based and traditional learning in algebra II. *Dissertation Abstracts International*, 60(1-A), 0085.
- Gülsüm, A. & Sungur, S. (2007). Effectiveness of problem-based learning on academic performance in genetics. *BiochemistryandMolecularBiologyEducation*, 35 (6), 448-451.
- Günhan, B. C. (2006). *İlköğretim II. Kademe Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Gürsul, F. (2008). *Çevrimiçi ve Yüz yüze Problem Tabanlı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrencilerin Başarısına ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Haris, K., Marcus, R. & McLaren, K. (2001). Curriculum materials supporting problem based teaching. *School Science and Mathematics*, 101 (6), 310–318.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (16-18 Eylül 2002). "Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Özyeterlik İnanç Düzeylerine Etkisi." *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara*.
- Karaöz, M. P. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesinin probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları ve tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Katwibun, D. (2004). "Middle School Students' Mathematical Dispositions in a Problem Based Classroom." *Dissertation Abstract Index*, 65(05), 193A. 18 Haziran 2010 tarihinde <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui.adresinden> erişilmiştir.
- Kaur, B. (2001). TIMSS & TIMSS-R – Performance of grade eight Singaporean students. In C. Vale, Horwood, J., & Roumeliotis, J. (Eds), *2001 a mathematical odyssey* (pp. 132-144). Proceedings of the 38 th annual conference of the Mathematical Association of Victoria, Brunswick, Vic: MAV.
- Kaur, B. & Yeap, B. H. (2009). Mathematical problem solving in Singapore schools. In Kaur, B., Yeap, B.H. & Kapur, M., *Mathematical problem solving: Yearbook 2009* (pp. 3-13). Singapore: Association of Mathematics Education and World Scientific.
- Korucu, E. N. (2007). *Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Liu, P. (2003). The Relationship of A Problem Based calculus course and students' views mathematical thinking. *Mathematical Thinking And Learning*, 8(4), 373–406.
- MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kulavuzu 1–5. Sınıflar* (Taslak Tasarım). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersi Öğretmen Kulavuz Kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- Mergendoller, J. R., Maxwell, N. L. & Bellisimo, Y. (2006). The effectiveness of problem based instruction: a comparative study of instructional methods and student characteristics. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(2), 49-69.
- Meyer, H. O. (2003). *Problem Based Learning*. 18 Haziran 2010 tarihinde <http://www.cdtl.nus.edu.sg/success/sl23.htm> adresinden erişilmiştir.
- Nardone, C. F. & Lee, R. G. (2011) Critical in quiryra cross the disciplines: Stategies for student generated problem posing. *College Teaching*, 99, 13-22.
- National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM) (2000). *Principlesand Standardsfor School Mathematics: An Overview*. 18 Haziran 2010 tarihinde <http://standards.nctm.org/document/index.htm> adresinden erişilmiştir.
- Özdemir, S. (2005). *WEB Ortamında Bireysel ve İşbirliğine Dayalı Problem Temelli Öğrenmenin Eleştirel Düşünme Becerisi, Akademik Başarı ve İnternet Kullanımına Yönelik Tutuma Etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özel, M., Timur, E., Özyalın, S. & Danışman, M. A. (2005). Modüler tabanlı eğitim programında matematik ve jeofizik bütünleşmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7 (2), 101-112.
- Özgen, T. (2007). *Matematik Dersinde probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımın Öğrenme Ürünlerine Etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Özsarı, T. (2009). *İlköğretim 4. sınıf öğrencileri üzerinde işbirlikli öğrenmenin matematik başarıları üzerine etkisi probleme dayalı öğrenme (pdö) ve öğrenci takımları – başarı bölümleri (ötbb)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Pang, J. S. (2004, July). *Development and characteristics of Korean elementary mathematics text books*. Paperpresented at the 10th conference of International Congress on Mathematical Education.
- Sage, S. & Torp, L. (2002). *Problem As Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education*. Alexandria, VA, USA: Association for Supervisionand Curriculum Development.
- Sifoğlu, N. (2007). *İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalcı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarıları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sylvie, C., Andre, P. & Jacques, T. (2001). Learning by Reading: Description of Learning Strategies of StudentsInvolved in a Problem Based Learning Program. *Eric, Education*, 452- 511. 18 Haziran 2010 tarihinde <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED452511.pdf>. adresinden erişilmiştir.
- Şendağ, S. (2008). *Çevrimiçi Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Şimşek, A. (2011). *Öğretim Tasarımı* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın.
- Tandoğan, R. O. (2006). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tarhan, L., Ayar, H., Öztürk, R. & Acar, B. (2008). Problem-based learning in 9th grade chemistry class intermoleculer forces. *Science Education*, 38, 285-300.
- Taşoğlu, A. K. & Bakaç, M. (1-3 Ekim 2009). "Fizik eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi." 18. *Ulusal Eğitim Bilimleri Sempozyumunda sunuldu, İzmir*.
- Tavukçu, K. (2006). *Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

- Turan, S. & Demirel, Ö. (2011) Hacettepe üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin probleme dayalı öğrenmeye yönelik tutumları ve görüşler. *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 16-30.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yaman, S. (2003). *Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldızlar, M. (2001). *İlköğretim Okulu Öğrencileri İçin Matematik Problemlerini Çözebilme Yöntemleri*. Ankara: Eylül Kitap ve Yayınevi.
- Yurd, M. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi İle Bil-İste Öğren Stratejisi Kullanılarak Geliştirilen Bil-İste-Örnekle-Öğren Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.