



SOCIAL SCIENCES
EDUCATION SCIENCES

Received: December 2007
Accepted: June 2008
© 2008 www.newwsa.com

Kemal Özgen
Cahit Pesen
University of Dicle
kozgen21@yahoo.com
Diyarbakir-Turkiye

FONKSİYON KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARI VE HATIRDA TUTMA DÜZEYİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının fonksiyon konusunun öğretiminde ortaöğretim 9.sınıf öğrencilerinin akademik başarısı ve hatırdada tutma düzeyleri üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma deneysel bir çalışma olup deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda; matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin; akademik başarı düzeylerini arttırdığı ve hatırdada tutma düzeylerini geliştirdiği sonuçlarına varılmıştır. Görüşme verilerine göre; öğrenciler probleme dayalı öğrenme yaklaşımını geleneksel öğretimden daha faydalı ve eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Probleme Dayalı Öğrenme, Matematik Eğitimi, Akademik Başarı, Hatırdada Tutma

THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING APPROACH ON STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND RETENTION LEVEL IN THE TEACHING OF FUNCTION ISSUE

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the effect of problem based learning approach on students' academic achievement and retention levels in the teaching of functions issue at 9th grade in high school. This research is an experimental study, problem based learning approach was used with the experimental group, whereas traditional teaching approach was used with the control group. The results of the study reveals that problem-based learning approach in mathematics teaching, increases students' academic achievement level and the approach also helps students to improve their retention level. According to interview data; students felt that problem-based learning approach is much more beneficial and amusing than traditional teaching approach.

Keywords: Problem-Based Learning, Mathematics Education, Academic Achievement, Retention



1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Geleneksel eğitim (öğretmen, müfredat ve ders kitabı odaklı) tek yönlü iletişim ile alıştırmaların sunulduğu, öğrencilerin ise aktif rolden ziyade pasif oldukları, üst düzey düşünme becerileri olan; analiz, değerlendirme, bir fikir ve kavramın sentezi becerilerinin geliştirilmesinden yoksun oldukları öğrenme süreçlerinin içerisinde oldukları [1]. Bugün okullardaki temel problemlerden biri de derslerdeki bağımsız (parçalanmış) konular ve disiplinlerin birbirinden ayrı bir şekilde öğretilmesidir. Farklı disiplinlerin (örneğin; matematik ve fen) birleştirilmesi birbirlerinin kavramlarının ve ilkelerinin kesişmesine ve daha zengin öğrenme ortamlarına götürür. Daha zengin içerikte yerleşen öğrenme genellikle anlamlı öğrenme deneyimlerine yol açar [2]. Örneğin; problem çözme becerisi için gerekli olan, problemlerin içine yerleştirilen bağlamın anlaşılabilmesi nedeniyle öğrenciler genellikle problem çözebilme becerisinden yoksundurlar. Tüm öğrenmeler deneyimlerin sonucu olarak meydana geldiğinden ve tüm insanların çok farklı deneyimlere sahip olmasından dolayı hemen hemen tüm karmaşık fikirler öğrenciler tarafından farklı şekillerde ve farklı düzeylerde anlaşılabilir. Ayrıca bir öğrencinin anlama düzeyi eğitimsel deneyimlerin bir sonucu olarak değişir. Geçen birkaç on yılda eğitim alanında deneyime dayalı öğrenme hedefleri doğrultusunda; bireysel öğrenme, işbirlikli öğrenme ve öğrenme ile ilgili uygulamalara vurgu yapan öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarına yönelik genel bir eğilim vardır. Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) ve projeye dayalı öğrenme gibi öğrenme yaklaşımları bu yaratıcı eğitim modellerindedir [3].

1.1. Probleme Dayalı Öğrenme (Problem-Based Learning)

PDÖ, kökleri yapılandırmacılığa dayanan ve geleneksel eğitime alternatif faydalı eğitimsel yaklaşımdır [4, 5, 6 ve 7]. Yapılandırmacılık öğrenenlerin öğrenme sürecinde ve bilgi yapımında aktif olmalarını vurgular. Öğrenmenin anlamlı olarak gerçekleşmesinde etkin olan yapılandırmacılığın temel unsurlarından bireysel öğrenme ve işbirlikli öğrenme, PDÖ'nün temel unsurlarını oluşturur [5].

Rhem'e (1998) göre PDÖ, öğrencileri öğrenme ve kavramsallaştırma sürecinde iyi yapılandırılmamış problemler ve anlamlı çözümler için ortaya konan eğitimsel yaklaşımdır [8]. PDÖ, öğrenmenin ilk yolu olarak gerçek problem kullanan eğitimsel metottur [1]. PDÖ'nün temel amacı bilginin elde edilmesinde öğrencilere etkili şekilde yardımcı olmaktır [9]. PDÖ'nün amacı, öğrencilere;

- Esnek bilgi,
- Etkili problem çözme becerisi,
- Bireysel öğrenme,
- Etkili işbirlikli beceriler ve
- İçsel motivasyon konularında yardımcı olmaktır [4].

Bu yaklaşım, bireyin problemleri analiz, sentez ve değerlendirme becerilerini ortaya çıkaran eğitimsel metottur. Birçok kişi için PDÖ, küçük gruplarla öğrenme, özel problemler ile çalışma, öğrencilerin kişisel bilgilerindeki eksikliklerin belirlenmesi ve bireysel öğrenmenin cesaretlendirilmesi ile eş anlamlıdır [10]. Savoie ve Hughes'a (1994) göre PDÖ'nün, öğrenmeye bir problem ile başlama, problemin öğrencinin dünyası ile ilgili olmasını sağlama, konuyu problem etrafında düzenleme, öğrencilere kendi öğrenmelerini yönetme ve şekillendirme sorumluluğunu verme, daha fazla öğrenme ortamı için küçük grupları kullanma ve bir ürün yoluyla öğrencilerin ne öğrendiklerini gösterme özelliklerini taşıması gerekmektedir [11].

"Önce Problem" anlayışına sahip olan yani problemlerin önce geldiği, bilginin ise problemlerin veya günlük hayat senaryolarının



çözümlemesi süreci ile ortaya çıkan PDÖ yaklaşımının [12] faydaları: problem çözme [2], aktif bireysel öğrenme, bağlamsal ve işbirlikli öğrenme [5], araştırmacının doğasına ve araştırmaya karşı gereken sorgulama tutumuna bir pencere olma [13], olumlu motivasyon [14], stratejilerin seçimi ve ömür boyu devam edebilen bireysel öğrenme alışkanlıklarını teşvik etme[12]şeklinde özetlenebilir. Ayrıca, Ramsey'e (2007) göre PDÖ, Bloom (1956) tarafından tanımlanan öğrenmenin üç alanını; bilişsel (akıl ve zihinsel beceriler), duyuşsal (duygular ve tutumlar) ve psikomotor (motor ve fiziksel) becerileri geliştirir ve birleştirir [1].

Bu yaklaşımın şu an birçok farklı disiplin ve farklı ülkelerde benimsenip uygulanmasının önemli nedenlerinden biri; aktif bireysel öğrenme unsurunu içermesidir. Bilişsel psikolojiye göre öğrenme, bilginin yeniden yapılandırılmasının aktif bir süreci olarak görülür ve bu süreç PDÖ süreci ile bağıntılıdır [3]. Piaget'in bilişsel gelişim teorisine göre öğrenme yeniden şekillendirilen bir davranış değil, öğrenenlerin kendilerini keşfetmeleri için uygun ortamlar sağlanmasıdır. Bu uygun ortamlar bireysel öğrenme, uyarılmış ve güdülenmiş deneyimler, açık-uçlu sorular ve materyallerle sağlanabilir [15].

PDÖ yaklaşımı holistik bir yapıya sahiptir. Öğrencilerin başarılı olmaları; bireyin ne bildiği, sistematik olarak yeni bilginin kazanılması, bilgi ve becerideki boşlukların belirlenmesi, yeni-eski bilgi ve becerilerin işbirlikli olarak uygulanması ve son olarak yansıtma süreçlerinin ortaya konması ile sağlanabilir [1]. PDÖ döngüsünde; problem senaryoları, problemin analizi ve formüle edilmesi, olguları tanımlama, hipotez kurma, bilgi eksikliklerini belirleme, bireysel öğrenme, yeni bilgiyi anlama, özet-sonuç çıkarma ve hemen hemen tüm adımlarda değerlendirme aşamaları bulunur [4].

PDÖ'nün eğitimsel süreç olarak adlandırılan döngüsünde, öğrenciler problem veya gerçek hayat senaryoları ile karşılaşır. Öğrenciler sahip oldukları bilgiler ile çok yönlü ve karmaşık problemi çözmeye çalışırlar. Eğitsel gruplarda öğrenciler grup arkadaşı ile problemi tartışırken, öğrenmenin yöntem ve ilkelerinin temelini anlamaya çalışırlar. Öğrenciler problem/senaryo ile ilgili olguları tanımlayarak problemi analiz ve formüle ederler. Bu olguları belirleme aşaması öğrencilerin problemi canlandırmalarına yardımcı olur. Neyin öğrenilmesi, neyi bilmedikleri ve nasıl öğreneceklerine karar verirler. Öğrenci problemi daha iyi anlayarak, muhtemel sonuçlar hakkında hipotezlerini geliştirirler. Bilgi eksikliklerini araştırma yaparak, çeşitli kaynaklardan yararlanarak giderir, bireysel öğrenme çalışmaları ile meşgul olurlar. Bireysel öğrenme sonucunda, öğrenciler grup içinde bulguları ve farklılıkları tartışır. Öğrenciler yeni elde ettikleri bilgileri uygular ve öğrendiklerinin ışığında hipotezlerini değerlendirirler. Herbir problemin bitiminde, elde ettikleri bilgileri yansıtırlar [4 ve 16].

PDÖ'nün önemli unsurlarından biri problemlerdir. Problemler, bilginin elde edilmesinde ve PDÖ döngüsünün temel unsurudur. PDÖ'de problemler karmaşık, iyi yapılandırılmamış, açık-uçlu ve günlük hayatla ilişkili olması gerekir. Hmelo-Silver'a (2004) göre iyi problemler; gerçekçi olmalı, öğrencilerin deneyimleri ile ilişkili olmalı, içsel güdülerini desteklemeli, öğrencilerin kendi bilgilerinin, muhakeme ve öğrenme stratejilerini değerlendirmede dönütler vermeye olanak sağlamalı ve multidisipliner çözümler gerektirmelidir. Bilgi tek başına ayrı bir şekilde öğrenilemeyeceğinden multidisipliner problemler öğrencilere kapsamlı ve esnek bilgi yapısında yardımcı olur [4].

Yapılandırıcı öğrenme anlayışının önemli unsurlarından biri olan işbirlikli öğrenme, PDÖ'nün de özellikleri arasında yer alır.



PDÖ'de yer alan eğitsel grup çalışmalarının öğrencilerin öğrenmesinde olumlu bilişsel ve motive edici etkileri olduğu iddia edilmektedir [16]. Öğrenciler problemi küçük işbirlikli gruplarda tartışarak ele alırlar. Bu yol ile öğrenci kendi öğrenme sürecine aktif olarak katılmış olur. Etkili grup çalışmasının ön koşulu öğrenciler arasındaki işbirliğidir. Grup içerisinde, öğrenciler problemi ele alarak tartışır, konuları belirler ve problemin çözümü için hangi bilginin eksik olduğunu belirler. Bireysel çalışmalardan sonra grup içinde elde edilen bulgular yeniden tartışılır [5].

Dolmans ve arkadaşlarına(2001) göre PDÖ'de işbirlikli öğrenmenin etkili olabilmesi aşağıdaki unsurlara bağlıdır [16].

- PDÖ'de problemler, grup çalışması ile eğitimdeki öğrenci merkezli görüş çizgisindeki eylemlerle çözümlenmelidir.
- PDÖ grup çalışmasındaki olumsuz deneyimler, işbirlikli öğrenme ve basit problemlerin yerine karmaşık problemler için koşullar en uygun hale getirilmelidir.
- PDÖ'deki öğrenciler, eğitmen tarafından teşvik edilmeli, öğrenme için problem çözümlerinde ve değerlendirmelerde kendi sorumluluklarını almalıdırlar.
- Öğrenme için sorumluluk öğretmende değil öğrenende olmalıdır.

Problem çözme, bireysel öğrenme ve grup tartışması gibi öğretmenlerin rolü ve yeterliği de PDÖ'nün başarısında önde gelen faktörler arasındadır. Aktif, bireysel, bağlamsal ve işbirlikli öğrenmeyi teşvik etmek ve öğrencilerin öğrenme sürecine yardımcı, rehber olmak eğitmenin görevleri arasındadır [5]. Berkel ve Dolmans (2006) tarafından ortaya konan çalışmada, PDÖ'de aktif, yapılandırmacı, bireysel ve işbirlikli öğrenmenin eğitmen tarafından teşviği problemlerin ve grup çalışmasının kalitesini arttırdığı ve öğretmenlerin yeterliklerinin öğrencilerin öğrenmelerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir [5].

1.2. Matematik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme (Problem-Based Learning in Mathematics Education)

Geleneksel öğretim uygulanan sınıflarda matematiksel bağlam uygulama problem durumlarından yoksun olmakta, matematik konuları diğer disiplinlerden bağımsız olarak öğretilmektedir. Öğrenciler kendi yetenekleri ve yaş faktörleri ile farklılaşmaktadır [17]. Günümüzde matematik öğretiminin hedefi, sürecin kazanımı ve matematiksel yakınlık kazandırma olduğu dikkate alınarak, buna uygun öğrenme ortamında ve öğretim etkinliklerinde bulunması gereken dört temel özellik belirlenmiştir. Bu özellikler; bilgiyi bireyin kendisinin oluşturması, öğrencinin zihinsel faaliyetlerini kendisinin düzenlemesi, öğretimi bir bağlam içinde ele alma ve problem çözme yeteneklerini geliştirme şeklindedir [18].

Ayrıca 1990'ların sonunda NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) tarafından da desteklenen matematiksel okuryazarlık kavramı matematik eğitiminin temel amaçları arasında olduğu iddia edilmektedir. OECD/PISA (Programme for International Student Assessment) çalışmasına göre matematiksel okuryazarlık matematiksel bilgi ve becerilerin yalnız okul müfredatı içinde uygulanmasından ziyade fonksiyonel olarak günlük hayatta karşılaşılan durumlarda öğrencilerin problem çözme becerisi, analiz, muhakeme ve sunulan fikirlerin etkili iletişimi, formüle etme, çözme, birçok farklı alan ve durumdaki matematiksel problemlere çözümler hazırlama kapasitesi ile ilişkilendirilmiştir. PISA değerlendirmesinde, geleneksel sınıflarda sunulan tipik (rutin) problemler yerine günlük hayat problemlerine odaklanılmıştır [19].



Günümüzde iki veya daha fazla konular interdisipliner bakış açısıyla bir kurs altında toplanmaktadır. Faydalı bir araç olarak kullanılmasından dolayı matematik birçok disiplin (sanat, işletme, fizik, kimya, biyoloji, çevre, mühendislik...) ile birleştirilebilir [20]. Öğrenci merkezli öğrenme hedefini yakalamada birçok beceri (örneğin; problem çözme) matematik ve fenin genellikle kesiştiği ve birleştiği beceriler arasındadır. PDÖ bu ortak öğrenme amaçlarının geliştirilmesinde başarılı bir eğitimsel yaklaşım olabilir [2].

Matematik, öğrencilerin yalnızca kavramları ve işlemlerini öğrenmek zorunda oldukları bir dil değil, aynı zamanda rutin olmayan problemlerin çözümünü öğrenme ve farklı durumlarda matematikleştirmeyi öğrenme diye bakılabilir [17]. Ayrıca Gerçekçi Matematik Eğitimi'nin (Realistic Mathematics Education-RME) kurucusu olan Hollandalı Matematik eğitimcisi Hans Freudenthal; matematik öğrenmeyi bir anlamlandırma süreci olarak tanıtmış ve öğrenciye önce formal bilgiyi verip arkasından uygulama şeklinde yapılan öğrenmenin anti didaktik olduğunu belirtmiştir [18]. Bu yönü ile matematik ve matematik eğitiminin doğasına ilişkin görüşler doğrultusunda, PDÖ'nün eğitimsel hedefleri ile tutarlı bir ilişki içinde olduğu görülür.

London'a (2004) göre; matematik eğitiminde rutin olmayan problemler, holistik bir boyuta sahip olduğunda, birçok farklı alan ile ilgili içerikler kapsadığında ve kişisel olarak anlamlı problemler içerdiğinde öğrenme sürecinde etkili olurlar. Bu problemler kolaylıkla öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları (PDÖ, projeye dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme...) ile birleştirilebilir ve aynı zamanda matematik öğretimi için NCTM standartları ile de ilişkilidir [21]. Bu doğrultuda, senaryoya dayalı problemlerin çözümü öğrencilere günlük hayat problemlerinde matematiksel çalışmayı keşfederek, analiz ederek, tahminde bulunarak, doğrularak, soru sorarak, tartışarak, yazarak ve matematiği uygulayarak üst düzey bilişsel becerilerle meşgul eder [22].

Freudenthal'in RME yaklaşımında matematik yapmak, bir problemle başa çıkma uğraşı içinde olmaktadır. Problemi çözme, RME için bir anlamda bilgiyi üretmenin bir yoludur. RME' deki etkinlikler, Bloom taksonomisinde yer alan bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme şeklindeki bilişsel basamakların üçüncüsünden başlamakta, önce uygulama, sonra kavrama, daha sonra bilgiye ulaşılmaktadır [18]. PDÖ eğitimsel süreci göz önüne alındığında "önce problem" anlayışından yola çıkılarak, PDÖ yaklaşımının gerçekçi matematik eğitimi ile süreç bakımından ortak özelliklerinin olduğu görülmektedir.

PDÖ yaklaşımını benimseyip, çeşitli disiplinlere uygulayan araştırmacılar, bu yaklaşımın öğrencinin; bilişsel davranışları [5, 14, 23 ve 24] ve duyuşsal davranışları [25,26] üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu belirlemişlerdir. PDÖ yaklaşımının kökenleri tıp fakültesine dayanmasına rağmen son yıllarda eğitim alanında giderek artan bir popüleriteye sahip olmuştur. Matematik eğitimi alanında da, günümüzde değişen öğretim anlayışına paralel PDÖ yaklaşımının araştırıldığı ve benimsenip uygulandığı görülmüştür [27, 28, 29, 30, 31 ve 32].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ VE AMACI (RESEARCH SIGNIFICANCE AND AIM)

Bu çalışmada fonksiyon konusunun seçilmesinin nedeni, ortaöğretim matematik dersi öğretim programı içerisinde en önemli konulardan biri olması, tüm matematik öğretim programını etkilemesi ve diğer konuların öğretilmesinde bu ünite ile ilgili kazanımların ön bilgi olarak kabul edilmesidir. Ayrıca, fonksiyon kavramı, öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları ve kavram yanlışlarına düştükleri kavramlardan biridir. Fonksiyon kavramının matematik



öğretim programındaki öneminden dolayı bu kavramın anlaşılabilmesi öğrencilerin matematiksel kavramları anlamasında güçlük yaratmaktadır [33]. Öğrencilerin başarısızlıklarında ve kavram yanlışlarında, fonksiyon kavramını karmaşık ve soyut düzeyde görmeleri, anlayabilmede güçlük çekmeleri ve öğrendikleri bilgileri uygulamaya geçirememeleri gibi nedenlerin olduğu söylenebilir. Fonksiyon konusu matematik dersinde önemli bir konu olmasına rağmen etkili bir şekilde öğretilmemektedir. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılarak günlük hayat problemleri etrafında fonksiyon konusunun öğretiminin etkililiğinin yüksek olacağı beklenmektedir.

Bu araştırmanın temel amacı, ortaöğretim 9.sınıf matematik dersinde fonksiyon konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve hatırd tutma düzeylerine etkisini ve ayrıca uygulanan öğrenme yaklaşımına ilişkin öğrenci görüşlerini belirlemektir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki problemler test edilmiştir:

- PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinin son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test başarı testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin hatırd tutma testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Öğrencilerin PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri nelerdir?

3. DENEYSEL ÇALIŞMA (EXPERIMENTAL STUDY)

3.1. Araştırmanın Tasarımı (Design of Research)

PDÖ yaklaşımının etkililiğini sınamak üzere gerçekleştirilen bu araştırmada biri deney ve biri de kontrol grubu olmak üzere ön test-son test kontrol gruplu model oluşturulmuştur. Bu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Bunlardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçümler yapılır [34]. Deney grubunda PDÖ yaklaşımı, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımı uygulanmıştır. Araştırmada her iki gruba da deneysel işlemlerden önce ön test (Matematik Başarı Testi-MBT) uygulanmıştır. Aynı test deneysel işlemin sonunda her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır. Son test uygulamasından 30 gün sonra deney ve kontrol gruplarına hazırlanan başarı testi "Hatırd Tutma Testi" olarak uygulanmıştır. Bu çalışmada, ayrıca öğrencilerin PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşlerini belirlemek için nitel veri tekniklerinden olan görüşme kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu (Study Group)

Araştırma 2006-2007 eğitim-öğretim yılında, Diyarbakır ili Çınar ilçesinde yer alan bir devlet ortaöğretim okulunda okuyan 40 tane dokuzuncu sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Bu ortaöğretim okulunun dokuzuncu sınıflarında okuyan öğrenciler, deney ve kontrol grubunu oluşturmuşlardır. Deney grubunda 5 kız, 15 erkek öğrenci, kontrol grubunda ise 6 kız, 14 erkek öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubu belirlenirken öğrencilerin ön test başarı testi puanları, ilköğretim diploma notları ve kişisel bilgileri incelenmiştir. Bu sınıflar oluşturulurken yansız atama yolu ile deney ve kontrol grubu belirlenmiştir.

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ve geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde ön test başarı puanlarının (ön-



MBT) farklı olup olmadığına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve kontrol gruplarının ön test başarı puanlarının karşılaştırılması
(Table 1. Comparing experiment and control groups' pre-test achievement scores)

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	20	1,75	1,118	38	,899	,374
Kontrol	20	2,10	1,333			

Tablo 1'de görüldüğü gibi, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde ön-MBT puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ($t_{(38)} = ,899$; $p > .05$). Bu verilere göre, uygulama öncesinde kontrol grubu öğrencilerinin ön-MBT puanları ($\bar{X} = 2,10$), deney grubu öğrencilerinin ön-MBT puanları ($\bar{X} = 1,75$) benzerlik göstermektedir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-MBT'den aldıkları puanlara bakılarak, akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı yani fonksiyon konusuna ilişkin bilgi seviyelerinin benzer düzeyde olduğu söylenebilir.

3.3. Veri Toplama Araçları (Data Collecting Tools)

Araştırmada veri toplama aracı olarak "Öğrenci Tanıma Formu", "Matematik Başarı Testi (MBT)" ve yarı yapılandırılmış "Görüşme Formu" kullanılmıştır.

3.3.1. Matematik Başarı Testi (Mathematics Success Test)

9.Sınıf matematik dersi fonksiyon konusunun hedef ve kazanımları [35] göz önüne alınarak 45 sorudan oluşan "Matematik Başarı Testi-MBT" geliştirilmiş, denenmiş ve uygulanmıştır. Üniteye ilişkin belirlenen hedef ve kazanımlar doğrultusunda, geçmiş yıllarda çıkan sınav soruları ve ders kitabı [36] incelenerek testteki soruların kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ölçme değerlendirme ve konu alanı uzmanlarına danışılarak görüşleri alınmıştır. Hazırlanan test, ön test olarak uygulanmadan önce başka bir devlet okulunda 90 kişiden oluşan 10.sınıf öğrencilerine ön uygulama olarak uygulanmıştır. Uygulama sonuçları alındıktan sonra her bir madde üzerinde tek tek madde analizi yapılmıştır. Madde analizinde öğrencilerin testten aldıkları puanlar en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmış ve alt-üst gruplar oluşturulmuştur. Alt-üst gruplar tüm deneklerin %27'si 25 kişi olarak belirlenmiştir. Madde analizi sonucu madde gücü 0.50'nin üzerinde olan ve maddenin ayırıcılık gücü katsayısı 0.30'un üzerinde olan maddeler olduğu gibi başarı testine alınmış, 0.20-0.30 arasında olanlar ise seçenek analizi ve uzman görüşleri doğrultusunda düzeltilerek başarı testine alınmıştır. Bu şekilde madde gücü ve madde ayırıcılık gücü yüksek toplam 28 maddeden oluşan bir başarı testi elde edilmiştir. Hazırlanan testin güvenilirliği için araştırma yapılan okulun 10.sınıflarında okuyan 57 kişilik bir öğrenci grubuna uygulanmış ve KR-21 güvenilirlik katsayısı 0.82 olarak bulunmuştur.

3.3.2. Öğrenci Tanıma Formu (Student Recognition Form)

Öğrenci tanıma formu, araştırma kapsamına alınan öğrencilerin kişisel özelliklerini, anne-baba eğitim durumlarını ve ilköğretim diploma notlarını tespit etmek amacıyla oluşturulmuştur.



3.3.3. Görüşme Formu (Interview Form)

DeneySEL çalışmanın sonunda deney grubu öğrencileri arasından amaçlı örnekleme yöntemlerinden aşırı ve aykırı durum örnekleme tekniğine göre seçilen 5 öğrencinin PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri, hazırlanan görüşme formu ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu örnekleme tekniğinin kullanılmasındaki amaç bu uygulamada çok başarılı olan ve olmayan öğrencilerin yöntemle karşı görüşlerini belirleyebilmektir [37]. Bunun için 14 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. Öğrenciler tarafından anlaşılmadığına inanılan bu formdaki 6 soru uzman görüşlerinin de katkıları alınarak formdan çıkarılmıştır.

3.4. DeneySEL İşlemler (Experimental Process)

DeneySEL çalışma süreci öncesinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilköğretim diploma notları, kişisel bilgileri ve başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılarak, gruplar arasında denkleğin sağlanması için çaba harcanmıştır. Deney ve kontrol grupları belirlendikten sonra her iki gruba da ön test uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilere fonksiyon konusunun hedef ve kazanımları gözönünde bulundurularak probleme dayalı öğrenme yaklaşımına uygun öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin belli kazanımları edinebilmeleri için probleme dayalı öğrenme yaklaşımına uygun günlük hayat problemleri verilmiş ve bu problemler etrafında öğrenme gerçekleşmiştir. Günlük hayat ile ilişkili problem durumlarını içeren çalışma yaprakları geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Ayrıca öğrenciler günlük hayat problemleri ve çalışma yaprakları üzerinde çalışırken gerekli materyallerle desteklenmiştir. Deney grubu öğrencileri homojen bir dağılımla eğitsel gruplara ayrılmıştır. Sınıf öğretmeni ve öğrencilere PDÖ yaklaşımı hakkında bilgi verilmiştir. Yapılması gereken işlemler, öğrenciler arasında gerçekleştirilecek işbirliği ve görev dağılımı anlatılmıştır. Öğrenci gruplarına problem durumunu içeren çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Bu çalışma yapraklarında yönlendirici açık-uçlu sorulara yer verilmiştir. Ders öğretmeni tarafından PDÖ yaklaşımının temel unsurları arasında olan; öğrencilerin grup tartışması, bireysel öğrenme, öğretmen ile tartışma ve sınıf tartışması aşamalarını takip etmeleri sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile düz anlatım, tekrar ve soru-cevap teknikleri ile ders işlenmiştir. Ünite sonunda her iki gruba da son test uygulanarak gruplar arasındaki farklılıklar karşılaştırılmıştır. Son test uygulamasından 30 gün sonra öğrencilere başarı testi tekrar uygulanarak deney ve kontrol gruplarının öğrendikleri bilgiyi hatırlama tutma düzeyleri kontrol edilmiştir. Her biri 40 dakika olmak üzere toplam 40 ders saati süresince uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu zaman dilimi içerisinde, ön test ve son testlerin uygulandığı dersler yer almamıştır.

3.5. Verilerin Analizi (Analysis of Data)

Başarı testinden elde edilen verilerin analizinde, bağımlı ve bağımsız t-testi gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Araştırmada, sonuçların yorumlanmasında anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir. Nitel araştırma veri analiz yöntemlerinden betimsel analiz yöntemi kullanılarak öğrencilerin görüşme formundaki sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrenci görüşlerini çarpıcı biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Betimsel analiz yöntemi ile elde edilen veriler, önce sistematik ve açık biçimde betimlenir. Daha sonra bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden-sonuç ilişkileri irdelenir ve birtakım sonuçlara



ulaşılır [37]. Görüşme bulguları verilirken öğrencilerinin gerçek isimleri yerine kısaltmalar kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM (FINDINGS AND INTERPRETATION)

Deneyssel çalışma sonucunda, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile ders işleyen deney grubundan elde edilen veriler, geleneksel öğretim yaklaşımı ile ders işleyen kontrol grubundan elde edilen verilerle karşılaştırılarak gerekli analizler yapılmıştır. Veriler üzerinde yapılan istatistiksel analizler sonucunda elde edilen bulgular ve öğrencilerin görüşleri tartışılarak yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar (Findings and interpretations about the first problem)

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiğinin incelendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımının (soru-cevap, sunum, tekrar) uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersindeki fonksiyon konusuna ilişkin akademik başarı son test puanlarının incelendiği bağımsız gruplar için t-test sonuçları Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanlarının karşılaştırılması
(Table 2. Comparing experiment and control groups’ post-test achievement scores)

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	20	12,05	5,316	38	-2,509	,017*
Kontrol	20	8,30	4,053			

*p<.05

Tablo 2’deki verilere göre, fonksiyon konusu ile ilgili gerçekleştirilen uygulama sonunda, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin son-MBT’den elde ettikleri puanlar arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana gelmiştir ($t_{(38)}=-2,509$; $p<.05$). Buna göre, probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile matematik dersi işlenen deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yaklaşımı ile ders işleyen kontrol grubundaki öğrencilere göre matematik dersindeki akademik başarı düzeylerinin anlamlı düzeyde farklılaşarak, arttığı gözlenmiştir. Bu bulguya göre deney grubuna uygulanan probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yaklaşımına göre öğrencilerin akademik başarı düzeyini arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir.

4.2. İkinci Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar (Findings and Interpretations About the Second Problem)

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test ve son test MBT puanlarının incelendiği bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının ön test-son test başarı puanlarının karşılaştırılması
(Table 3. Comparing experiment and control groups’ pre-test and post-test achievement scores)

Grup	Test	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p	*p<.05
Deney	Ön-MBT	20	1,75	1,118	19	-8,438	,000*	
	Son-MBT	20	12,05	5,316				
Kontrol	Ön-MBT	20	2,10	1,333	19	-7,881	,000*	
	Son-MBT	20	8,30	4,053				



Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana geldiği görülmektedir ($t_{(19)}=-8,438$; $p<.05$). Bu verilere göre, deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde sahip oldukları bilgiyi önemli düzeyde geliştirdikleri ve bu gelişiminde anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin gelişmesinin sebebi olarak, öğrenmenin günlük hayat problemleri etrafında, işbirliğine, araştırmaya ve tartışmaya dayalı olarak gerçekleşmesi olduğu söylenebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test akademik başarı puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir ($t_{(19)}=-7,881$; $p<.05$). Kontrol grubunda bulunan öğrencilerin geleneksel öğretim yaklaşımı ile işlenen ders süreci sonunda, uygulama öncesine göre akademik başarı düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu ve bu farklılığın son-MBT puanları lehine olduğu gözlenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde bir artış meydana gelmiş, artış olması da öğrenmenin sonucu gelişen beklenen bir sonuçtur.

4.3. Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar (Findings and Interpretations About the Third Problem)

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkililiğinin incelendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımının (soru-cevap, sunum, tekrar) kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin fonksiyon konusuna ilişkin hatırd tutma testi puanlarının incelendiği bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarının Hatırd Tutma Testi Puanlarının Karşılaştırılması
(Table 4. Comparing experimet and control groups' retention test scores)

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p	* $p<.05$
Deney	20	10,40	6,628	38	-2,098	,043*	
Kontrol	20	6,75	4,076				

Tablo 4'teki verilere göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulama bitiminden 30 gün sonra uygulanan hatırd tutma testinden elde ettikleri puanlar arasında anlamlı düzeyde farklılığın meydana geldiği belirlenmiştir ($t_{(38)} = -2,098$; $p<.05$). Bu bulgu, deney ve kontrol grubunda uygulanan öğretim yaklaşımlarının birbirinden farklı etkililiğe sahip olduklarını göstermektedir. Matematik dersinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri hatırd tutma düzeyleri bakımından probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğretim yaklaşımından daha etkili olduğu söylenebilir.

4.4. Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar (Findings and Interpretations About the Fourth Problem)

PDÖ yaklaşımına ilişkin öğrencilerin duygu ve düşüncelerini betimlemeye yönelik; problemle derse başlamanın hoşlarına gidip gitmediği, geleneksel öğretim ve PDÖ arasındaki farklılıklar ve benzerlikler, etkinliklerin ilgi çekip çekmediği, grup çalışmasının faydaları, yararlanma durumları, grup ve sınıf tartışmalarının etkililiği ve günlük hayatta matematiğin önemini ortaya çıkaracak sorulara cevap aranmıştır. Sonuç olarak, araştırmada görüşme yoluyla "Öğrencilerin PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri nelerdir?" sorusuna cevap aranmıştır. 5 öğrenci ile yapılan yarı yapılandırılmamış görüşmeler sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.



PDÖ yaklaşımına göre problemle derse başlamaya ilişkin öğrencilerin görüşleri sorulduğunda, tüm öğrencilerin bu yaklaşımdan hoşlandıkları, olumlu tutum içinde oldukları ve çeşitli faydalarını belirttikleri görülmüştür. Bununla beraber bu yaklaşım sayesinde öğrencilerin matematiği daha kolay daha iyi öğrendiklerini yani anlamlandırma sürecinin öğrenciler açısından daha kolay geçtiği belirlenmiştir. Öğrenciler bir problem ile derse başlanmasına ilişkin görüşlerini şöyle dile getirmişlerdir:

S.O.: "Konu hakkında daha önceden o konu ile ilgili bilgi edinmemizi sağlıyor."

M.A.: "Bütün öğretmenler konuyu anlattıktan sonra ders başlıyor. Problem çözerek daha iyi anlayacağımızı düşünüyorum."

Ş.K.: "Konuyu nasıl işleyeceğimizi öğreniyoruz."

F.Ö.: "Öğrenciler için daha iyi çünkü problemin çözümünden sonra konuyu anlamak daha iyi..."

E.Ö.: "Problem içinde dersi anlatmak hem zaman bakımından hem de mantık yürütmek için akıllıca bir yöntem. Bunlar her öğrenci için geçerli olmayabilir ama benim için güzel bir işleyiş."

Öğrencilere; "Şimdiye kadar görmüş olduğunuz matematik dersinin işleme yöntemi ile bu yöntem arasındaki farklılıklar ve benzerlikler nelerdir?" sorusu yöneltilmiş ve öğrencilerin matematik dersinde PDÖ ve geleneksel öğretim yaklaşımının farklılıkları ve benzerliklerine ilişkin görüşlerini aşağıdaki gibi belirttikleri görülmüştür:

S.O.: "... matematik dersinde ilk önce konu anlatılıyordu daha sonra soru çözülmüyordu."

F.Ö.: "Bu yöntemle işlenen konular daha çok beynimize yerleşiyor, daha çabuk kavrayabiliyoruz. Önce konu anlatımı daha sonra örnek konuyu anlamamızda bazen zorluklar yaşıyoruz."

E.Ö.: "Eskiden konu başlığı yazılır, anlatılır ve soru çözme yapılırdı. Yani bunun için soru içinde konuyu anlama daha iyi, bu her konu için geçerli olmayabilir. Zaman yönünden ve akılda kalması için güzel yöntem."

M.A.: "Her iki yöntemde de öğrencilere öğretmek esas amaçtır."

PDÖ yaklaşımı ile ortaya çıkan "önce problem" anlayışının öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerinde olumlu katkı sağladığının farkına vardıkları sonucu ortaya çıkmıştır.

"Bu üniteye yapılan etkinlikler hakkında düşünceleriniz nelerdir?" sorusu ile etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çekip çekmediği araştırılmıştır. Etkinliklerin eğlenceli, zevkli ve günlük hayatla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin etkinlikler ile ilgili görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

M.A.: "Soruların sorulması, günlük hayattan örneklerin sunulması, açıklamalı soruların sorulması, yoruma dayalı soruların sorulması gibi vb. şeyler hoşuma gitti."

F.Ö.: "Üniteye benim ilgimi çeken fonksiyonlar oldu, nedeni ise belki karışık olması belki de uzun süreli olması."

S.O.: "Fonksiyonlar benim için daha eğlenceli ve zevkli, işlem ise mantık sorusu gibi bir şey, dört işlemi kullanıp yapmak gibi."

"Matematik dersinde grup çalışması faydalı mıdır? Neden?" sorusu ile öğrencilerin grup çalışması hakkındaki görüşlerine başvurulmuştur. Aşağıda öğrencilerin grup çalışması ile ilgili görüşlerinden bazılarına yer verilmiştir:

S.O.: "Grup halinde çalışmak iyidir çünkü bir konu hakkında grup halinde tartışmak ve bir sonuca varmak daha güzel ve bizim açımızdan daha fazla bilgiye sahip olmamıza sebep olur."

Ş.K.: "Bence faydalıdır çünkü hepimizin görüşleri farklı olduğu için paylaşıyoruz görüşlerimizi."

F.Ö.: "Faydalıdır ama doğru kişilerle çalışırsan."



Öğrenciler genel olarak matematik dersinde grup çalışmasını desteklediklerini ve ondan yararlanabileceklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin deneysel çalışmadaki grup çalışmalarından faydalanma durumlarını belirlemek için öğrencilere şu soru sorulmuştur: "Problem durumlarında grup çalışmasından yararlanabildiniz mi? Nasıl yararlandınız?".

S.O.: ". . . grup çalışmasından yararlanabildik. Kendi düşüncemiz yanlış ise grupça tartışıp doğru sonuca varabiliyoruz."

M.A.: "Hayır çünkü benimle fikir yürüten arkadaş yoktu. Dört arkadaşımda susuyordu. . ."

Ş.K.: "Yanlışlarımızı arkadaşlarla düzelttik, bilgileri beraber kullandık."

F.Ö.: "Grup çalışmasından yararlanamadım çünkü belli bir noktaya varamıyorduk grup içinde."

E.Ö.: "Örneğin bir yerde yanlış gittiğimde grup arkadaşlarım bu şekilde yapacaklarını söylerlerdi. Yanlışlarımı gördüm ondan sonra daha dikkatli oldum."

Grup çalışmasına ilişkin öğrenci görüşlerinin genelde olumlu olduğu, olumsuz olanlarda da grup içerisinde işbirliği, iletişim, görev dağılımı vb. işbirlikli öğrenmenin temel unsurlarının yeterince gerçekleştirilemediğinden dolayı olduğu söylenebilir. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımındaki grup çalışmasının öğrencilerin öğrenme süreçlerine hem bilişsel hem de duyuşsal etkilerinin olduğu öğrenci görüşlerinden anlaşılmaktadır.

Tartışma ile ilgili öğrenci görüşlerini belirlemek üzere "Bir problem üzerine sınıfça veya grupça tartışma hakkında ne düşünüyorsun?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrencilerin tartışma ile ilgili görüşlerini aşağıdaki şekilde belirttikleri görülmüştür:

S.O.: "Bir problem üzerine sınıfça veya grupça tartışmak daha güzel. . ."

M.A.: "Güzel bir yöntem olduğunu düşünüyorum. Damlaya damlaya göl olur."

Ş.K.: "Bu problemin çözümünü daha da kolaylaştırıyordu çünkü hep beraber çalışmak insana güven veriyordu."

E.Ö.: "İyi bir şey, görüş açılarımız farklıdır, her insanın başka bir görüş açısı var. Görüşlerimiz duygularımızın yanlış doğru olduğunu söyler."

Öğrencilerin grup çalışmaları sırasında tartışma yöntemine ilişkin görüşlerinde; tartışma yöntemini kullanmayı benimsediklerini, görüş farklılıklarının onları doğruyu bulmada uyarıcı olduğunu ve problem çözüme bilişsel olarak bilgilerini paylaştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin grup çalışmalarında tartışma yönteminin önemine ve gerekliliğinin farkına varmış oldukları söylenebilir.

Öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki yeri ile ilgili görüşlerini belirlemek için şu soru sorulmuştur; "Görmüş olduğun uygulamalardan sonra matematiğin günlük hayattaki yeri hakkında ne düşünüyorsun?".

S.O.: "Matematiğin günlük hayatımızda büyük bir önemi var, hesap yaparken çok işimize yarıyor."

Ş.K.: "Matematiği artık yapabileceğimi düşünüyorum çünkü uygulamalar çok basit ve matematiği sevdiriyordu."

F.Ö.: "Günlük hayatta karşıma çıkan problemleri hesaplıyorum ve matematik sayesinde korkumu yendim."

M.A.: "Matematiğin her an her yerde normal hayatımızda öneminin yüksek olduğunu düşünüyorum."

Öğrenciler, günlük hayatla ilişkili problemlerin, matematik öğretiminde ve günlük hayatta sağladığı faydaların farkında olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca günlük hayat problemleri



öğrencileri duyuşsal olarak olumlu etkilemiştir. Matematiğin günlük hayatta kişiye sağladığı ayrıcalık ve faydalardan dolayı matematiğe yönelik olan kaygı, korku ve başaramama gibi olumsuz tutumların olumlu yönde değiştiğini belirtmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (RESULT AND SUGGESTIONS)

Bu bölümde, elde edilen bulgu ve yorumların ışığında, araştırmanın sonuçlarına yer verilmiştir. Bu sonuçlar, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının matematik eğitimindeki uygulanmasına yönelik literatürle birlikte tartışılmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçlara bağlı olarak öneriler geliştirilmiştir.

Akademik başarı öğrencinin konuya ilişkin bilgi ve becerilerini kapsayan bir yapıdır. Daha çok Bloom'un Bilişsel Alan Taksonomisi ile belirlenen hedefler çerçevesinde, genel ve özel amaçlar içerir. Baykul'un (2000) belirttiği gibi öğrencilerin akademik başarı seviyeleri belirlenirken, bilgiyi aynen hatırlama, okuduğunu anlama ve problem çözme gibi zihinsel etkinlikler ile ölçülür [38]. Öğrencilerin matematik dersindeki başarı ya da başarısızlıklarını sadece bir faktörle açıklamak zordur. Öğrencilerin, matematik başarısını etkileyen birçok faktör olabilir, bu faktörler birbirleriyle sürekli etkileşim halindedirler. Dursun ve Dede (2004) tarafından yapılan araştırmada matematik öğretmenlerine göre öğrencilerin matematik başarısının etkilendiği faktörler belirtilmiş ve bu faktörler şöyle sıralanmıştır: cinsiyet, anne-babanın eğitim düzeyi, sosyo-ekonomik düzey, öğretmen yeterlilikleri, uygulama öğretim stratejileri ve teknikleri, okulun fiziksel olanakları, müfredat programı, çok ve disiplinli çalışma, dersi iyi dinleme ve matematiksel zeka. Ayrıca, matematik öğretmenlerine göre, öğrencilerin başarısını etkileyen en önemli faktörün öğrencilerin dersi iyi dinlemeleri, en önemsiz faktörün ise öğrencilerin cinsiyetinin olduğu da tespit edilmiştir [39].

Bu çalışmada matematik dersinde fonksiyon konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Fonksiyon kavramının öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yaklaşımına göre öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu belirlenmiştir. Yapılan literatür taraması da bu araştırmanın ortaya koyduğu; PDÖ yaklaşımının akademik başarıyı olumlu etkilediği bulgusunu destekler niteliktedir [24, 30, 32, 40, 41, 42 ve 43].

Fonksiyon konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası, akademik başarı düzeyleri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Deney grubuna uygulanan probleme dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin fonksiyon konusuna ait akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı düzeylerinin gelişmesinin sebebi olarak, probleme dayalı öğrenme yaklaşımında öğrenmenin günlük hayat problemleri etrafında, işbirliğine, araştırmaya ve tartışmaya dayalı olarak gerçekleşmesi söylenebilir. Buran (2005), ikinci dereceden denklemler ve fonksiyonların gerçekçi problem durumları ile öğretilmesinde öğrencilerin matematik başarı düzeylerinin anlamlı olarak geliştiğini belirtmiştir[44]. Kumar ve Kogut (2006) lise öğrencilerinin probleme dayalı öğrenmeye yönelik algılarını incelemek amacıyla 25 öğrenciden aldıkları geri dönütleri nitel yöntemlerle araştırmalarının sonucunda, öğrencilerin bilişsel süreçleri ve problem çözme becerilerine bakıldığında öğrencilerin etkileşimli diyalog içerisinde aktif



katılımı ve problem çözme becerisini geliştirmiş olduklarını gözlemişlerdir [45]. Yapılan bu araştırmalar, çalışmanın bu sonucuyla paralellik göstermektedir.

Eğitimde, bireyin öğrenmesini sağlamak kadar, öğrendiklerinin unutulmasını önlemek ya da en aza indirmek de önemlidir. Çünkü birey, büyük emeklerle öğrendiği bilgi, beceri ve tutumları belleğinde saklayarak bunları gerektiğinde kullanmak ister. Ancak tüm eğitim önlemlerine karşın, bireyin öğrendiklerinin bir bölümünü unuttuğu gözlenmektedir [46]. Ayrıca, uzun süreli bellekte depolanan bilgilerin ilgili uyaranla karşılaştığında, harekete geçerek kısa süreli belleğe getirilmesi işlemine hatırlama denir. Hatırlanmak istenenler, geçmişe yönelik öğrendiklerimizle ilgili olabildiği gibi, geleceğe yönelik yaptığımız planlarla da ilgili olabilir [47].

Bu çalışmada probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası öğrendikleri bilgileri hatırd tutma düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Matematik dersinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri hatırd tutma düzeyleri bakımından probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğretim yaklaşımından daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Matematik konularını ezberlemek veya ezberleyerek öğrenmeye çalışmak oldukça güçtür. Bu gerçekleşse bile öğrencinin ileride karşılaşabileceği durumlarda bilgiyi hatırlaması ve kullanması mümkün değildir. Matematikte bir konu ile ilgili kavramlar öğrenci tarafından tam olarak kavranmadığı sürece bu konunun anlaşılması ve hatırlanması kolay olmayacaktır. Öğrenciler kavram bilgisi tam olmadan bir problem çözebilir ya da rutin işlemleri yapabilirler fakat ilerleyen aşamalarda konular arasındaki geçişi sağlamada, bilgiyi yorumlamada, uygulamada ve hatırlama düzeylerine katkı sağlamayacaktır. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımında öğrenciler günlük hayat problemleri, somut etkinlikler ve materyallerle çalıştıklarından dolayı soyut matematiksel düşüncelerin ve kavramların kazanılmasında ve kalıcılığının sağlanmasında geleneksel öğretim yaklaşımlarına göre daha avantajlı durumdadırlar. Matematik dersinde, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri hatırd tutma düzeyleri bakımından probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, geleneksel öğretim yaklaşımlarına göre daha etkili olduğunu ortaya koyan bu çalışma, Arıcı ve Kıdım (2008), Uslu (2006), Yüceliş Alper (2003) ve Devci'nin (2002) probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kalıcı öğrenme üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılan araştırmalarda elde edilen bulgularla örtüşmektedir [43, 48, 49 ve 50].

Schmidt ve Moust (1998) küçük öğrenme grupları eşliğinde yapılan PDÖ'nün öğrenmede bilişsel süreçleri ortaya çıkarmada ve onların başarıya etkilerini ve öğretmenin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma ile PDÖ'nün öğrencinin önceki bilgisini ortaya çıkarma, önceden elde edilen bilginin geri çağrılarak uyarıcı problem durumlarının tanınmasında ve önceki bilginin yeni bilgiyi anlamayı kolaylaştırma durumunu incelemişlerdir. Bulgulara göre yeni bir olgu veya olayı tanımlamak için önceki bilginin kullanılarak problemin bir ön analizi gereklidir. Öğrencilerin önceki bilgilerini kullanıp problemi tanımlaması problemle ilgili yeni bilginin kavranmasını kolaylaştırır [51]. Herkesin öğrenmesi ve hatırlaması, kendisinin önceden bildiklerinin büyük etkisi altındadır. Bir öğrencinin var olan bilgisinin etkileri başka bazı güçlü etkileri bastırarak kadar kuvvetli olabilir [52]. PDÖ yaklaşımının akademik başarı ve hatırd tutmaya olan olumlu etkisinin yanısıra öğrencilerin geçmiş deneyimlerinin onların PDÖ'deki akademik başarılarına ve bilgiyi hatırd tutmalarına olumsuz etkileyeceği ve bu yaklaşım ile geçmişte bilgi eksiklikleri olan öğrencilerin bile bu eksikliklerini bu



yaklaşım sayesinde belirleyip, giderebildikleri ve başarılı oldukları iddia edilmektedir [32].

Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda, öğrencilerin PDÖ yaklaşımına ilişkin görüşleri; problemle matematik dersine başlamanın kendilerinin matematiği anlamalarında işlerinin daha kolay olacağını ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde öğrenme sürecini olumlu etkileyeceği şeklinde görüş belirtmişlerdir. Ayrıca uygulamalarda yapılan grup çalışmalarının onların bilişsel ve duyuşsal öğrenme davranışlarına katkılar sağladığını, tartışma yönteminin kullanılmasının problem çözme becerisine, fikirlerin paylaşımına ve bilgi edinimine faydaları olduğunu belirtmişlerdir. PDÖ yaklaşımı ile matematik dersinin uygulanması sonucunda öğrenciler günlük hayat ve matematiğin arasındaki ilişkinin önemini, günlük hayat uygulamaları ile matematiğin iç içe olduğunun farkına varmış ve çalışmada uygulanan günlük hayat uygulamalarının eğlenceli, zevkli geçtiğini ve hoşlarına gittiğini belirtmişlerdir.

PDÖ'nün uygulandığı öğrenme-öğretme süreçlerinde öğrenciler matematiksel süreçleri öğrenme, matematiksel iletişim, temsil etme, modelleme ve muhakeme gibi beceriler için büyük fırsatlara sahip olurlar [29]. Bu yaklaşımla gerçekleştirilecek olan matematik derslerinin geleneksel yaklaşımdan farklı olarak öğrenci merkezli, probleme dayalı ve tümevarımsal yaklaşıma uygun olduğu söylenebilir [7]. Öğrenciler PDÖ'de problemle aktif olarak meşgul olduklarından matematiği daha iyi anlamayı geliştirebilirler. Onlar matematiği olgulardan oluşmuş bir bütün olarak değil de matematiğin doğasını keşfederek, araştırarak ve sorgulama tutumuna sahip olarak öğrenebilirler.

Araştırmancının bulgu ve sonuçlarına göre yapılabilecek olan öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersinde fonksiyon konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına göre öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmiş oldukları bilgileri hatırlama tutma düzeyleri incelenmiştir. Bu yaklaşımın farklı ünite veya konularda da uygulanması önerilmektedir.
- Bundan sonra yapılacak araştırmalarda farklı öğrenci gruplarında; ilköğretimden yükseköğretime kadar olan öğrenci gruplarında PDÖ yaklaşımının matematik dersindeki öğrenmeye olan etkileri ortaya konulmalıdır.
- PDÖ yaklaşımının matematik dersinde zihinsel süreçleri ve düşünme becerilerini nasıl etkilediğine dair araştırmalar yapılması gerekir.
- PDÖ yaklaşımı ile işlenen matematik derslerinde daha kapsamlı olarak öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışları incelenip, araştırılmalıdır.
- PDÖ yaklaşımının hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından ideal olarak benimsenip uygulanması uzun zaman gerektireceğinden, yapılacak olan araştırmalar uzun bir süreç içerisinde gerçekleştirilebilir.
- Matematik dersindeki birçok konuda PDÖ yaklaşımına uygun günlük hayat problem durumları öğretmenler tarafından araştırılıp, geliştirilmelidir.
- Matematik dersinde PDÖ yaklaşımına uygun etkinlikler ve materyaller geliştirilip, kullanılabilir.
- PDÖ yaklaşımını benimseyip uygulayan öğretmen ve öğrencilerin görüşleri ayrıntılı olarak değerlendirilebilir.



- Öğretmenlerin matematik dersinde PDÖ yaklaşımını uygulayabilmeleri için, öğretmenlere PDÖ konusunda eğitim toplantıları ve hizmet içi eğitim verilebilir.
- Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına verilen alan eğitimi derslerinde PDÖ yaklaşımına uygun teorik ve uygulamalı çalışmalar yaptırılabilir.

NOT (NOTICE)

2007 yılında Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen yüksek lisans tezinden oluşturulan bu çalışma DÜBAP tarafından 06-EF-87 nolu proje olarak desteklenmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Ramsey, J., (2007). Problem-Based Learning, An adult-education-oriented training approach for SH&E Practitioners. Professional Safety: September, pp:41-46.
2. Furner, M.J. and Kumar, D.D., (2007). The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand for Teacher Education. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education: 3(3), pp:185-189.
3. Perrenet, J.C., Bouhoijs, P.A.J. and Smits, J.G.M.M., (2000). The Suitability of Problem-Based Learning for Engineering Education:theory and practice. Teacher in Higher Education: Volume:5, No:3, pp:345-358.
4. Hmelo-Silver, C.E., (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. Educational Psychology Review, Volume:16, No:3, pp:235-266.
5. Berkel, H.J.M.V. and Dolmans, D.H.J.M., (2006). The Influence of Tutoring Competencies on Problems, Grup Functioning and Student Achievement in Problem-Based Learning. Medical Education:40, pp:730-736.
6. Savery, J.R. ve Duffy, T.M., (1995). Problem-Based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. Educational Technology: 35, pp:31-38.
7. Ronis, D., (2001). Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the internet. Illinois: Skylight.
8. Rhem, J., (1998). Problem-Based Learning. The National Teaching & Teaching Forum: Volume:8, No:1, pp:1-4.
9. Norman, G.R. and Schmidt, H.G., (1992). The Psychological Basis for Problem-Based Learning: A Review of the evidence. Acad. Med.: 67, pp:557-565.
10. Sanson-Fisher, R.W. and Lynagh, M.C., (2005). Problem-Based Learning: a dissemination success story?. Medical Education: Volume:183, No:5, pp:258-260.
11. Savoie, J.M. and Hughes, A.S., (1994). Problem-Based Learning as Classroom Solution. Educational Leadership, Volume:52, Issue:3, pp:54-57.
12. Morrison, J., (2004). Where now for problem-based learning?. The Lancet: Volume:363, pp:174.
13. White, H.B., (2004). Problem-Based Learning and Undergraduate Research. Biochemistry and Molecular Biology Education, Volume:32, No:1, pp:49.
14. Chin, C. and Chia L., (2004). Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction. Science Education, Volume:88, Issue:5, pp:707-727.
15. Qayumi, S., (2001). Piaget and His Role in Problem-Based Learning. Journal of Investigative Surgery: 14, pp:63-65.



16. Dolmans, D.H.J.M., ve ark., (2001). Solving Problems with Group Work in Problem-Based Learning: Hold on the Philosophy. *Medical Education*:35, pp:884-889.
17. Romberg, T.A., (2000). Changing The Teaching and Learning of Mathematics. *amt: Volume*:56, No:4, pp:6-9.
18. Altun, M., (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*: XIX(2), pp:223-238.
19. Kaiser, G. ve ark., (2002). International Comparison in Mathematics Education: an overview. *ICM: Volume*:1, pp:631-646.
20. Elliott, B. ve ark., (2001). The Effect of an Interdisciplinary Algebra/Science Course on Students' on Problem Solving Skills, Critical Thinking Skills, and Attitudes towards Mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, Volume:32, No:6, pp:811-816.
21. London, R., (2004). What is Essential in Mathematics Education? A Holistic Viewpoint. *Education for Meaning and School Justice*, Volume:17, No:3, pp:30-36.
22. NCTM (2000). Principles and Standarts for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, Reston/VA.
23. Winkel, W.T. ve ark., (2006). Influence of Learning Resources on Study Time and Achievement Scores in a Problem-Based Curriculum. *Advances in Health Sciences Education*: 11, pp:381-389.
24. Araz, G. and Sungur, S., (2007). Effectiveness of Problem-Based Learning on Academic Performance In Genetics. *Biochemistry and Molecular Biology Education*: Volume:35, No:6, pp:448-451.
25. Loyens, S.M.M., Rikers, R.M.J.P., and Schmidt, H.G., (2006). Students' Conceptions of Constructivist Learning: A Comparison between a Traditional and a Problem-Based Learning Curriculum. *Advances in Health Sciences Education*: 11, pp:365-379.
26. Sungur, S. and Tekkaya, C., (2006). Effects of Problem-Based Learning and Traditional Instruction on Self-Regulated Learning. *The Journal of Educational Research*: Vol.99, No.5, pp:307-317.
27. Javier, F. and Cepeda, D., (2005). Designing a Problem-Based Learning Course of Mathematics for Architects. *Nexus Network Journal*: Volume:7, No:1, pp:42-47.
28. Feikes, D., (1995). One Teacher's Learning: A Case Study of an Elementary Teacher's Belief and Practice. *Seventeenth Annual Meeting of North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2(pp.175-180). Ohio State University, Columbus, Ohio. ERIC: ED389605, SE057249.
29. Roh, K.H., (2003). Problem-Based Learning in Mathematics. ERIC. Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education, EDO-SE-03-07.
30. Günhan, B.C., (2006). İlköğretim II. Kademe de Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Yayımlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
31. Özgen, K., (2007). Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
32. Hämäläinen, W., (2004). Statistical Analysis of Problem-Based Learning in Theory of Computation. <http://www.citeseer.ist.psu.edu/correct/745821> (erişim tarihi:02.12.2006).
33. Dede, Y., (2006). Mathematics Educational Values of College Students' Towards Function Concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Volume:2, No:1, pp:82-102.



34. Karasar, N., (2005). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yay. Dağ.
35. M.E.B., (2005). Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (9-12. Sınıflar). Ankara.
36. M.E.B., (2006). Matematik 9.Sınıf Ders Kitabı. Ankara.
37. Yıldırım, A. ve Şimşek, H., (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara:Seçkin Kitabevi.
38. Baykul, Y., (2000). Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması. Ankara: ÖSYM Yayınları.
39. Dursun, Ş. ve Yüksel, D., (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenleri Görüşleri Bakımından. Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:24, Sayı:2, ss:217-230.
40. Polanco, R.; Calderon, P. and Delgado, F., (2004). Effects of a Problem-Based Learning Program on Engineering Students' Academic Achievements in a Mexican University. Innovations in Education and Technology International, Volume:41, No:2, pp:145-155.
41. Sungur, S., Tekkaya, C., and Geban, Ö., (2006). Improving Achievement Through Problem-Based Learning. Educational Research: Volume:40, No:4, pp:155-160.
42. Akinoğlu, O. and Tandoğan, 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), pp:71-81.
43. Uslu, G., (2006). Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
44. Buran, E., (2005). İkinci Dereceden Denklem ve Fonksiyonların Gerçekçi Problem Durumları İle Öğretilmesinde Teknoloji Destekli ve Geleneksel Yöntemlerin Etkililiği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
45. Kumar, M. ve Kogut, G., (2006). Students' Perceptions of Problem-Based Learning. Teacher Development: Volume:10, No:1, pp:105-116.
46. Başaran, İ.E., (1978). Eğitim Psikolojisi. Ankara: Bilim Matbaası.
47. Ülgen, G., (2004). Kavram Geliştirme. Ankara: Nobel.
48. Arıcı, N. ve Kıdımın, E., (2008). Mesleki ve Teknik Orta Öğretimde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya ve Öğrenmenin Kalıcılığa Etkisi. e-Journal of New World Sciences Academy: Volume:3, No:1, pp:44-53.
49. Yüceliş, A.A., (2003). Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
50. Deveci, H., (2002). Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
51. Schmidt, H.G. ve Moust, J.H.C., (1998). Process That Shape Small-Group Tutorial Learning: A Review of Research. Annual of Meeting of the American Educational Research Association, San Diego.
52. Howe, M.J.A., (2001). Öğrenme Psikolojisi (Çev.Ebru Kılıç). İstanbul: Alfa.