

PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMI ve ÖĞRENCİLERİN MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARI ¹

Problem-Based Learning Approach and Students' Attitudes towards to Mathematics

Kemal ÖZGEN ²
Cahit PESEN ³

Özet

Probleme dayalı öğrenme öğrencileri işbirlikli gruplar içinde günlük hayat problemlerine çözüm aramaya teşvik eden eğitimsel metottur. Bu araştırmanın amacı, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının ortaöğretim 9. sınıf matematik dersi "bağıntı-fonksiyon-işlem" ünitesinin öğretiminde öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırma 2006-2007 eğitim yılında Diyarbakır ili Çınar Lisesi'ne devam eden 40 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma deneysel bir çalışma olup, araştırmada ön test – son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışmada, deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak "Matematik Tutum Ölçeği" ve "Öğrenci Tanıma Formu" kullanılmıştır. Araştırma verileri SPSS paket program kullanılarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Elde edilen veriler, bağımsız gruplar için t-testi, tek faktörlü varyans analizi, frekans, ortalama ve yüzde kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda; matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin matematik dersine yönelik tutum düzeylerini yükselttiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Probleme Dayalı Öğrenme, Matematik Dersi, Bağıntı-Fonksiyon İşlem, Tutum*

Abstract

Problem based learning is an educational method which is promote students to find solution for real-world problems into collaborative groups. The aim of this research is to examine the effect of problem based learning approach on students' attitudes towards to mathematics lesson in the teaching of "relation-function-process" issue in high school mathematics lesson at 9th grade. The research was carried out at Çınar High School in Diyarbakır in 2006-2007 academic year. The participants of the study were 40 ninth class students. This research is an experimental study, which includes pre-test and post-test with control group.

¹ 2007 yılında D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen yüksek lisans tezinden oluşturulan bu çalışma DÜBAP tarafından 06-EF-87 nolu proje olarak desteklenmiştir. Ayrıca bu çalışma, 17-20 Ekim 2007 tarihinde Anadolu Üniversitesi tarafından düzenlenen III. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu'nda sunulan bildiriden uyarlanmıştır

² Arş. Gör.; Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi., Ortaöğretim Fen-Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi ABD., Diyarbakır, kozgen@dicle.edu.tr

³ Yrd.Doç.Dr.; Siirt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Öğretmenliği ABD, Siirt, cahit.pesen@gmail.com

In the study, problem based learning approach was used with the experimental group, whereas traditional teaching approach was used with the control group. "Mathematics Attitude Scale" and "Student Recognition Form" were used as data collection tools. The research data were analyzed and commented with the SPSS package program. Obtained data was evaluated and analyzed by using t-test for independent groups, one-way ANOVA, frequency, mean and percentage. As a result of collected data analyses in the research; it is concluded that in mathematics education, problem based learning approach influenced students by increasing their attitudes levels towards to mathematics lesson.

Key Words: Problem-Based Learning, Mathematics Lesson, Relation-Function-Process, Attitude

Giriş

Günümüzde toplumlar arasında çeşitli özellikler açısından farklılıklar olmasına rağmen, ortak birleştikleri noktalardan birinin eğitim olduğu görülmektedir. Çünkü ülkeler toplumsal değişimin, kalkınmanın, refah ve mutluluğun anahtarının kaliteli bir eğitim sisteminden geçtiğinin farkındadırlar. Etkili ve kaliteli bir eğitim sisteminde karşımıza çıkan önemli kavramların başında "öğrenme" ve "öğretme" gelmektedir. Öğrenme, deneyim (tecrübe, yaşantı) sonucu, bireyin performans kapasitesinde gerçekleşen değişiklik olarak tanımlanabilir (Moore, 1989: 44). Buradan da anlaşılacağı gibi; öğrenme yaşantı ürünü olunca, öğrenci davranışlarında yer almasını istediğimiz değişiklikler öğrencinin kendi yaşantısı yoluyla oluşup gelişme durumundadır. Yani öğrenci arzu edilen davranışı bizzat yapacaktır. Eğitim faaliyetleri ancak öğrenci yaşantısı yoluyla işleyebilir (Ertürk, 1984: 80). Bunun yanında; öğretim, belirli kişilerin gelişimlerinin tüm boyutlarında (fiziksel, toplumsal, duygusal ve bilişsel) en son potansiyele ulaşmalarını destekleme etkinliğidir (Moore, 1989:4).

Günümüzün yeni eğitim anlayışında ise öğrencilerin yaşantılardan kendine özgü anlamlar çıkarması, öğrendiklerini kendine özgü stratejilerle işleyerek onları yeniden yapılandırması beklenmektedir. Öğrenci kendi öğrenme sürecinden sorumlu olan ve en büyük rol sahibi iken öğretmen ise öğrenmeyi kolaylaştırıcı roldedir (Açıkgöz, 2007: 8). "Öğrenme-öğretme" süreçlerini en etkili kılmak için sürekli yeni ve alternatif yaklaşımlar araştırılmakta, denenmekte ve uygulanmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri de; öğrenci merkezli, probleme dayalı ve tümevarımsal bir yaklaşım olan probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımıdır.

Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Nedir?

Probleme dayalı öğrenme (PDÖ), karmaşık ve gerçek yaşam problemlerinin çözülmesi ve araştırılması etrafında organize edilmiş olan deneyime dayalı öğrenmeyi temel alır (Torp & Sage, 2002:15). PDÖ, bireylerin hem zihin hem de beceri yönünden etkin katılımlarını gerektiren yaşantıya dayalı bir öğrenmeyi temsil eder (Saban, 2004: 209). Bu yaklaşım gerçek durumlardan oluşan problem durumları ve senaryolara dayanır. Öğretmenin rehberliğinde ve yönetiminde, öğrenenler "problemi keşfetmeyi,

analiz etmeyi ve çözmeyi” ve öğrenme için gerekli bilgiyi bireysel ve grup olarak toplamayı öğrenirler (Hong vd., 2005).

Öğrenme için bir problemin kullanılması yeni değildir, öğretmenler tarafından sıkça kullanılır. Fakat, PDÖ yaklaşımındaki gerçek hayat problemleri; açık-uçlu ve karmaşık, olay incelemesi ve işbirlikli problem çözüme geleneksel öğrenme yaklaşımından ayıran önemli farklılıklardır. Ayrıca geleneksel sınıf ortamı ile PDÖ sınıf ortamını karşılaştırsak; öğrencilere yeteneklerini geliştirmede ve yeni durumlarda baş etmede çeşitli metotlar kullanmalarına fırsatlar sunar (Roh, 2003: 1). Isaacs & Macdonald’a (2001) göre PDÖ aşağıda verilen şu özellikleri bünyesinde bulundurur.

1. Aktiftir.
2. Öğrencilerin hedefleri ile paraleldir.
3. Öğrencilerin deneyimleri yakın ilişkilidir.
4. Öğrenmek için öğrenilir.
5. Anlamak için öğrenmeyi destekler.

PDÖ yaklaşımı, bilişsel öğrenme teorilerine dayandırılabilir. Bu doğrultuda, Ronis (2001: 33) PDÖ’yü, beyinle uyum içinde öğrenmenin özelliklerini kuvvetlendirdiği için öğrencilerin öğrenmesinde etkili olan bir öğrenme modeli diye tanımlamıştır. Boud & Feletti (1991), öğrenenlerin değişik kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını ve bir disiplin alanı kapsamında muhakeme ve problem çözüme becerilerini, öz-yeterliklerini geliştirmelerini sağlamasını, PDÖ’nün faydaları arasında göstermişlerdir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif katılımcı olmalarını ve yeni fikirleri kendi anlamlarına göre yapılandırmalarını istemektedir. PDÖ yaklaşımında da aktif öğrenme, öğrenmenin deneyim ve yaşantıya dayalı olma şartı, öğrenme sürecinden sorumlu olma ve grupla çalışma gibi unsurları kapsadığından yapılandırmacı öğrenme kuramı ile örtüşmektedir. Birçok araştırmacı tarafından da PDÖ yaklaşımının yapılandırmacı öğrenme ortamının en iyi örneklerinden biri olduğu ve temelde yapılandırmacı öğrenme yöntemi olduğu ifade edilmiştir (Savery & Duffy, 1995; Ronis, 2001; Saban, 2004; Yaman, 2003). Ayrıca yapılandırmacı öğrenme anlayışının önemli unsurlarından biri olan işbirlikli öğrenme PDÖ’nün özellikleri arasında yer alır. PDÖ’de yer alan eğitsel grup çalışmalarının öğrencilerin öğrenme süreçlerinde olumlu bilişsel ve motive edici etkileri olduğu iddia edilmektedir (Dolmans vd., 2001).

Torp & Sage’e (2002) göre PDÖ’de eğitim yönlendiricisinin görevi; öğrencilerin sürece adapte olmalarını sağlamak, olaydan sahiplenme ve sorumluluk almalarını sağlamak, grup çalışmalarını yönetme ve öğrencileri gözlemlenmek şeklindedir. PDÖ yaklaşımının başarısı belirleyen temel unsurlardan biri problem durumları/senaryolardır. Bunlar iyi yapılandırılmamış (açık-uçlu), karmaşık, gerçek dünya ile ilişkili ve sorguya izin vermelidir (Savery, 2006: 13). Problemler; bir soru, bir durum çalışması, bir örnek, bir görev veya bir hipotez olabilir. Bunun yanında problem;

öğrencilerin bilgilerini konuyla ilişkilendirebilecek şekilde gerçek olmalı, bütün gerekli bilgileri içermemeli, belirsiz olmamalı ve çözülebilir olmalıdır (Ronis, 2001: 58).

Tutum

Öğretmenler, öğrencilerin sadece bilişsel değil tüm gelişimlerinden sorumludurlar, öğretim faaliyetlerinde de tutumların, duyguların ve hislerin dikkate alınması gerekir. Bireyin karşıtını kabullenmesi ya da reddetmesine etki yapan maksadına tutum denir. Başka bir ifadeyle bir durumla karşı karşıya kalan birey ya bu duruma yaklaşma ya da durumdan uzaklaşma eğilimi gösterir. Bu durum, öğrenilecek ya da çözülecek bir durum olduğu gibi, bir düşünce, olay, nesne de olabilir (Başaran, 1978: 311). Başka bir tanıma göre; tutum, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal konu, obje veya olaya karşı deneyim, bilgilerine ve motivasyonlarına dayanarak oluşturduğu bilişsel, duyuşsal ve davranışsal eğilimdir. Tutumun üç ögesi vardır. Bireyin bir konu ile bildikleri o konuya olumlu bakmasını gerektiriyorsa (bilişsel öge), birey o konuya olumludur (duyuşsal öge). Bunu sözleriyle ve davranışlarıyla (davranışsal öge) gösterir (İnceoğlu, 1993: 15). Tutumlar, bireyin duygusal gelişimine dayanır. Başka bir deyişle; tutumlar, duygusal gelişimin ürünüdür. Bireyin inançları, peşin yargıları, doğmaları, değerleri ve ilgileri bireyin tutumuna etki eden unsurlardır (Başaran, 1978: 312). NCTM (National Council of Teachers of Mathematics, 2000), öğrencilerin derslere olan tutumları onların derslere nasıl yaklaştıklarının yanı sıra bilgi düzeylerini, ilgilerini, performanslarını, bilgi edinme isteklerini etkileyebileceğini iddia etmektedir.

PDÖ, Bloom tarafından tanımlanan öğrenmenin üç alanını; bilişsel (akıl ve zihinsel beceriler), duyuşsal (duygular ve tutumlar) ve psikomotor (motor ve fiziksel) becerileri geliştirir ve birleştirir (Ramsey, 2007). PDÖ yaklaşımını benimseyip çeşitli disiplinlere öğrenme yaklaşımı olarak uygulayan araştırmacılar, bu yaklaşımın öğrencilerin bilişsel davranışları (Berkel & Dolmans, 2006; Chin & Chia, 2004; Winkel vd., 2006; Araz & Sungur, 2007) ve duyuşsal davranışları (Loyens vd., 2006; Sungur & Tekkaya, 2006; Dolmans & Schmidt, 2006) üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirlemişlerdir. Öğrencilerin hem başarı hem de duyuşsal özelliklerinin olumlu yönde gelişmesi isteniyorsa uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekir. PDÖ yaklaşımında yalnız bilişsel davranışlar ve buna hizmet eden eğitim faaliyetlerini içermez. PDÖ, gerekli becerilerin gelişimine katkıda bulunurken öte yandan öğrencilerin derse karşı olan ilgi, merak ve tutumlarının artmasına ve olumlu tutum geliştirmelerine katkıda bulunduğunu gösteren çalışmalar yapılmıştır (Kumar & Kogut, 2006; Macdonald & Isaacs, 2001; Dolmans & Schmidt, 2006; Polanco vd., 2001; Herron & Major, 2004; Gude vd., 2005).

MEB'e (2005) göre öğrencilerin matematiksel tutum ve becerileri kazanmaları; matematiksel kavram ve kavramsal yapıları zihinde yapılandırmalarına bağlıdır. Tüm öğrenmeler deneyimlerin sonucu olarak

ortaya çıktığından ve tüm insanların farklı deneyimleri olduğundan, hemen hemen matematikteki tüm karmaşık fikirler öğrenciler tarafından farklı yollardan ve farklı seviyelerden anlaşılır. Bu yüzden öğrencinin kavraması zamanında gelişebilsin diye sınıf deneyimlerini nasıl yaratabiliriz diye uğraşmalıyız. Eğer öğrenciler önceki bilgileri (geçmiş deneyimleri) ile meşgul edilmezlerse öğretilen yeni bilgi ve kavramları almada başarısız olabilirler veya bir testi amaç edinerek öğrenebilirler fakat önceki edinilen kavramları sınıfın dışında bırakırlar (Romberg, 2000). Öğrencilerin kavramları öğrenmede ve bilginin kalıcı olarak elde edilmesinde duyuşsal faktörler büyük rol oynamaktadır. Öğretmenlerin bu noktada öğrencilerin geçmiş deneyimleri, ön bilgileri, tutumları ve ilgileri hakkında bilgi sahibi olmaları gerekir. Özellikle matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin tutum ve ilgilerini canlandırıp, geliştirmek için daha özen göstermeleri gerekmektedir. Çünkü genel olarak soyut kavramların kazanılması ve öğretilmesinde büyük sorunlar yaşanmaktadır. Soyut kavramlar somutlaştırılmadan verildiğinde öğrenciler tarafından zor, sıkıcı, faydalı olmayan ve uygulama alanı olmayan kavramlar olarak görülebilir.

Öğrencilerin özellikle matematik derslerindeki farklılıklarındaki önemli bir pay matematiğe yönelik olan tutumlarına dayanmaktadır. Matematiğe yönelik olan kaygı, korku ve olumsuz tutumlar ondan çekinmeyi ve başaramama inancına yol açmaktadır. Bu açıdan matematiği öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları büyük bir öneme sahiptir. Matematik eğitiminin istenen düzeye ve kaliteye ulaşabilmesinde öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları etkilidir. Ülkemizde matematik eğitimi alanında öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını inceleyen ve tutumların önemine değinen birçok araştırma yapılmıştır (Çelik & Bindak, 2005; Uslu, 2006; Günhan, 2006; Peker & Mirasyedioğlu, 2003; Aşkar, 1986; Şen & Özgün-Koca, 2005; Özgün-Koca & Şen, 2006). PDÖ yaklaşımı ile işlenen matematik dersinde; öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının bilinmesi, uygulamada gerekli önlemlerin alınması ve böylece deneyim ve yaşantıya dayalı, aktif ve işbirlikli öğrenme amaçlarına ulaşılmasını sağlayacaktır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, matematik dersinde probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini belirlemektir. Bu genel amaca dayalı olarak, şu sorulara cevap aranmıştır.

1. PDÖ'nün uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yaklaşımının (GÖY) uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. PDÖ'nün uygulandığı deney grubu ile GÖY'ün uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları arasında ilköğretim diploma notlarına (geçmiş deneyim) göre anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırmada deney-kontrol gruplu ön test-son test modeli uygulanmıştır. Deney grubuna probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubuna da geleneksel öğretim yaklaşımı ile uygulama yapılmıştır.

Evren ve Örneklem

2006-2007 Eğitim-öğretim yılında Diyarbakır ili, Çınar Lisesi 9. sınıflarının tüm öğrencileri araştırmanın evrenini oluşturmuştur. Aynı okulun, 9-D ve 9-E sınıflarında eğitim gören toplam 40 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Deney grubunda 5 kız, 15 erkek öğrenci, kontrol grubunda da 6 kız, 14 erkek öğrenci bulunmuştur. Deney ve kontrol grubu seçiminde öğrencilerin ilköğretim diploma notlarına ve kişisel bilgilerine bakılmıştır. Bu sınıflar arasında denkleştirme sağlandıktan sonra yansız atama yolu ile 9-E sınıfı deney grubu ve 9-D sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada Aşkar (1986) tarafından geliştirilen 5'li Likert tipi "Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)" kullanılmıştır. Bu test öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Yarı olumsuz maddelerden oluşan ölçek araştırmacı tarafından temel bileşenler analizine tabi tutulmuş ve analiz sonucunda tek faktör elde edilmiştir. Maddelerin faktör yükleri 0.63 ile 0.86 arasında değiştiği görülmüş, alfa iç tutarlılık katsayısı 0.96 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin kişisel bilgilerini tespit etmek amacıyla "Öğrenci Tanıma Formu" kullanılmıştır. Ayrıca okul idaresinden öğrencilerin ilköğretim diploma notlarına ilişkin bilgiler elde edilmiştir.

Deneysel İşlem

Deneysel çalışma süreci öncesinde, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ilköğretim diploma notlarına, kişisel bilgilerine ve tutum ölçeğinden almış oldukları toplam puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığına bakılarak grupların denkleğinin sağlanmasına dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol grubu sınıfları belirlendikten sonra her iki gruba da ön test olarak MTÖ uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler "Bağıntı-Fonksiyon-İşlem" ünitesinin hedef ve kazanımları göz önüne alınarak ve bu doğrultuda öğretim probleme dayalı öğrenme yaklaşımına uygun olarak gerçekleşmiştir. Deney grubu öğrencilerinin ünitenin belli kazanımlarını edinmeleri için probleme dayalı öğrenme yaklaşımına uygun günlük hayat problemleri verilmiş ve bu problemler etrafında öğrenme gerçekleşmiştir. Araştırmada deney grubuna günlük hayat ile ilişkili problem durumları (EK-1) ve çalışma yaprakları (EK-2) geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine konu ile ilgili günlük hayat problemleri ve çalışma yaprakları ile ilişkili gerekli materyaller sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yaklaşımı ile sunum, tekrar ve soru-cevap teknikleri ile ders işlenmiştir. Probleme dayalı

öğrenme yaklaşımı ile ders işlenen deney grubuna bu yaklaşımın yöntem ve süreçleri hakkında ve işbirlikli grup çalışmasının nasıl olacağı hakkında bilgi verilmiştir. Ünite sonunda her iki gruba da son test olarak MTÖ uygulanarak gruplar arasındaki farklılıklar karşılaştırılmıştır. Uygulama her biri 40 dakikalık toplam 40 ders saati süresinde gerçekleştirilmiştir. Bu zaman dilimi içerisinde, ön test ve son testlerin uygulandığı dersler yer almamıştır.

Verilerin Analizi

Veri toplama aracı ile toplanan veriler kodlanarak bilgisayarda SPSS 15.0 programı ile analiz edilmiştir. Bağımsız t-testi ve tek yönlü varyans analizi gibi istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Matematik tutum ölçeği 5’li Likert tipinde bir ölçek olup, seçenekleri şöyle sıralanmaktadır; “*Kesinlikle Katılmıyorum*”, “*Katılmıyorum*”, “*Fikrim Yok*”, “*Katılıyorum*” ve “*Tamamen Katılıyorum*”. Olumlu ve olumsuz ölçek maddelerinin seçeneklerine verilen puan dağılımı aşağıdaki gibidir:

Seçenek	Olumlu İfadede Puan	Olumsuz İfade Puanı
Tamamen Katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Fikrim Yok	3	3
Katılmıyorum	2	4
Kesinlikle Katılmıyorum	1	5

Bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 100 ve en düşük puan 20 olmaktadır.

Bulgular ve Yorum

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın amacına uygun olarak toplanan verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular alt problemler çerçevesinde yorumlanmıştır.

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu ve geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde matematik dersine yönelik tutum düzeylerinin farklı olup olmadığına yönelik ön-MTÖ puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön-MTÖ Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	20	74,60	11,58	38	-,870	,390
Kontrol	20	71,60	10,16			

Tablo 1'e göre deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin uygulama öncesinde matematik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur ($t_{(38)} = -,870$; $p >,05$). Bu verilere göre, öğrencilerin uygulama öncesinde matematik dersine yönelik tutum puanları ortalamaları; deney grubunda ($\bar{X} = 74,60$), kontrol grubunda ($\bar{X} = 71,60$) olarak benzerlik göstermektedir. Uygulama öncesinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı düzeyde farklılık olmaması grupların denkliliklerinin sağlanmasında önemli bir sonuçtur. PDÖ yaklaşımının etkisinin incelendiği deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımının (soru-cevap, sunum, tekrar) uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarını inceleyen son-MTÖ puanlarına ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son-MTÖ Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Deney	20	81,75	9,38	38	-2,127	,040*
Kontrol	20	74,60	11,74			

* $p <,05$

Tablo 2'deki verilere göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere uygulanan son-MTÖ sonucunda, matematik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılığın olduğu belirlenmiştir ($t_{(38)} = -2,127$; $p <,05$). Bu bulguya göre, PDÖ yaklaşımı ile eğitim alan deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yaklaşımı ile eğitim alan kontrol grubundaki öğrencilere göre matematik dersine yönelik tutum puanlarının anlamlı düzeyde farklılaştığı gözlenmiştir. Bu farklılığın sebebi olarak, deney grubundaki öğrencilerin günlük hayat problemleri ve hazırlanan etkinliklerle grup olarak çalışmaları, araştırma ve tartışma yöntemlerini kullanmaları ve PDÖ yaklaşımının öğrenci merkezli, yaparak-yaşayarak öğrenme anlayışını ön plana çıkarması olarak gösterilebilir. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin geleneksel öğrenme yaklaşımı ile eğitim süreci sonucunda matematik dersine yönelik tutum düzeylerinde belirgin düzeyde artış olmamasının sebebi olarak, "Bağıntı-Fonksiyon-İşlem" ünitesine ilişkin temel kavramları öğrenme sürecinde sahip oldukları eski yaklaşımlarla (soru-cevap, sunum, tekrar) eğitim almaları söylenebilir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorum

PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik tutum düzeylerine ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İlköğretim Diploma Notlarına Göre Ön-MTÖ Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Deney Grubu					Kontrol Grubu			
No	Grup	N	\bar{X}	SS	Grup	N	\bar{X}	SS
1.	2,00-2,75	2	70,00	8,48	2,00-2,75	4	60,00	9,20
2.	2,76-3,50	7	80,42	9,65	2,76-3,50	7	79,00	11,01
3.	3,51-4,25	6	71,16	9,55	3,51-4,25	5	69,80	9,49
4.	4,26-5,00	5	72,40	11,19	4,26-5,00	4	72,50	9,43

Tablo 3'e göre deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik ön test tutum ortalama puanları ve standart sapma değerleri benzer olduğu söylenebilir. Bu bulgu, PDÖ yaklaşımı ve geleneksel öğretim yaklaşımının uygulanmasında çalışma öncesinde grup içi denkleğin sağlanması bakımından önemlidir. Tablo 4'te PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin, ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik tutum düzeylerinin farklı olup olmadığını belirlemek için yapılan tek faktörlü ANOVA sonuçları verilmiştir.

Tablo 4- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İlköğretim Diploma Notlarına Göre Ön-MTÖ Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Grup	Varyas Kaynağı	Kar. Top. (KT)	Sd	Kar. Ort. (KO)	F	p
Deney	Gruplar arası	375,052	3	125,017	1,258	,322
	Gruplar içi	1589,748	16	99,359		
	Toplam	1964,800	19			
Kontrol	Gruplar arası	941,000	3	313,667	3,118	,056
	Gruplar içi	1609,800	16	100,613		
	Toplam	2550,800	19			

Tablo 4'e göre, deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik tutum puanlarının arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($F_{(3-16)} = 1,258$; $p > ,05$). PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik tutum düzeylerinin benzer olduğu ileri sürülebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesi ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik ön test tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($F_{(3-16)} = 3,118$; $p > ,05$). Geleneksel öğretim yaklaşımının uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ilköğretim diploma notlarına göre yani geçmiş deneyimleri dikkate alındığında matematik dersine yönelik tutum düzeylerinin benzer olduğu söylenebilir.

PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik tutum son test ortalama puanları ve standart sapma değerlerinin yer aldığı betimsel istatistik sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İlköğretim Diploma Notlarına Göre Son-MTÖ Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik Sonuçları

Deney Grubu					Kontrol Grubu			
No	Grup	N	\bar{X}	SS	Grup	N	\bar{X}	SS
1.	2,00-2,75	2	78,00	15,55	2,00-2,75	4	74,25	9,03
2.	2,76-3,50	7	81,14	8,11	2,76-3,50	7	64,71	9,55
3.	3,51-4,25	6	82,00	12,32	3,51-4,25	5	78,80	8,07
4.	4,26-5,00	5	83,00	7,46	4,26-5,00	4	87,00	7,78

Tablo 5’e göre deney grubu öğrencilerinin ilköğretim diploma notlarına göre uygulama sonrası matematik dersine yönelik son test tutum ortalama puanları ve standart sapma değerleri arasında büyük farklılıklar görülmez iken, kontrol grubu öğrencilerinin ilköğretim diploma notlarına göre, matematik dersine yönelik tutum düzeyleri uygulama sonrasında ortalama tutum puanları ve standart sapma değerleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik son test tutum puanlarına ilişkin tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6- Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin İlköğretim Diploma Notlarına Göre Son-MTÖ Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü ANOVA Sonuçları

Grup	Varyas Kaynağı	Kar. Top. (KT)	Sd	Kar. Ort. (KO)	F	p	Anlamlı Fark
Deney	Gruplar arası	52,093	3	17,364	,172	,914	-
	Gruplar içi	1619,657	16	101,229			
	Toplam	1671,750	19				
Kontrol	Gruplar arası	1387,821	3	462,607	5,993	,006*	2-4
	Gruplar içi	1234,979	16	77,186			
	Toplam	2622,800	19				

*p<.05

Tablo 6’ya göre, deney grubu öğrencilerinin ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik son test tutum puanları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık olmadığı görülmektedir ($F_{(3-16)} = ,172$; $p > ,05$). PDÖ yaklaşımı ile matematik dersini işleyen öğrencilerin, uygulama sonunda matematiğe yönelik tutum düzeylerinin arttığı görülmüş; fakat bu artış herhangi bir diploma notuna sahip grup lehine olmamıştır. Deney grubu öğrencilerinin ilköğretim diploma notlarına göre yani geçmiş deneyimleri göz önüne alındığında uygulama sonucunda matematik dersine yönelik

tutumlarının benzer düzeyde oldukları ifade edilebilir. Geçmiş deneyimlerinin matematik dersine yönelik tutumlarını değiştirme konusunda etkili olmadığı söylenebilir. Uygulama sonunda kontrol grubundaki öğrencilerin ilköğretim diploma notlarına göre matematik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana geldiği görülmektedir ($F_{(3-16)} = 5,993$; $p < ,05$). Tukey HSD ile bu farklılığın yönünü belirlemek için yapılan analiz sonucunda 2-4 nolu gruplar arasında meydana geldiği görülmüştür. Bu veriler ışığında, ilköğretim diploma notunun yani öğrencinin geçmiş deneyimlerinin geleneksel öğretim yaklaşımı benimsenen kontrol grubunda, öğrencilerin uygulama sonucunda matematik dersine yönelik tutum düzeylerine etkisi olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde bulgu ve yorumların ışığında, araştırmanın sonuçlarına yer verilmiş ve elde edilen sonuçlar, PDÖ yaklaşımının matematik eğitiminde uygulanmasına yönelik literatürle birlikte tartışılmıştır.

Matematik dersinde PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası matematik dersine yönelik tutum düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık vardır. Deney grubuna uygulanan PDÖ yaklaşımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını arttırmada geleneksel öğretim yaklaşımlarından daha etkili olduğu şeklinde sonuç çıkarılabilir. Deney grubu öğrencilerinin matematik dersine olan ilgi ve isteklerinin artışında öğrenmenin günlük hayattan seçilen problemler ve buna bağlı olarak hazırlanan etkinlikler ile gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü somut yaşantılar öğrencilere deneyim kazandırmakta ve derse yönelik olan ilgi ve motivasyon düzeylerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının arttırmada PDÖ yaklaşımının geleneksel öğretim yaklaşımlarından daha etkili olduğunu ortaya koyan bu çalışma, Uslu (2006), Günhan (2006), Yaman (2003) ve Deveci'nin (2002) yaptıkları araştırma bulgularıyla da paralellik göstermektedir. Ayrıca, Herron & Major (2004), Gude vd. (2005), Espey vd., (2007) ve Dean (1996) yaptıkları çalışmalarda PDÖ yaklaşımının tutumlar üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ve olumsuz tutumları azaltmada etkili olduğu şeklinde sonuçlar elde etmişlerdir.. Polanco vd., (2001) mühendislik öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, PDÖ ve geleneksel öğrenme yaklaşımlarının uygulandığı öğrenci gruplarının matematiğe yönelik tutumlarının benzer düzeyde olduğu belirtmişlerdir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları birçok faktörden etkilenmekte ve aynı zamanda birçok öğrenme ürününü de etkilemektedir. Bu doğrultuda, Şen & Özgün-Koca (2005) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin nedenlerinin başında dersi anlamak ve öğretmen faktörünün olduğu belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada da ortaöğretim öğrencilerinin

matematik ve fen derslerine yönelik olumsuz tutumlarının nedenlerinin başında, derslerin anlaşılması, konuların zor olması ve öğretmen faktörü geldiği belirtilmiştir (Özgün-Koca & Şen, 2006). Bu çalışmalardan görüldüğü üzere öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlar derslerde kullanılan öğrenme yaklaşımları, öğretmen, demografik özellikler ve sosyal faktörlerin etkisinde olduğu söylenebilir.

PDÖ yaklaşımının öğrenci merkezli oluşu ve yaparak-yaşayarak öğrenmeyi ön planda tutmasından dolayı öğrencileri öğrenme sürecine aktif olarak dahil etmekte ve derse yönelik motivasyonlarının artmasında önemli rol oynamaktadır. Özel vd., (2005) yaptıkları çalışmada PDÖ yaklaşımının öğrencilerin öğrenme sürecine katılımlarında ve motivasyonlarında belirgin artış olduğunu belirtmişlerdir. Obay'ın (2002) etkinliklerle matematik eğitiminin geleneksel eğitime göre öğrencilerde motivasyon sağladığını, dikkat faktörünü canlı tuttuğunu, ve stres faktörünün olumsuzluklarını azalttığını belirten araştırması, bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Hmelo-Silver'in (2004) belirttiği gibi PDÖ'de kullanılan iyi yapılandırılmamış ve açık-uçlu problemlerin günlük hayatla ve öğrencilerin deneyimleri ile ilişkili olmasından dolayı öğrencilerin içsel güdü ve ilgilerini desteklediği söylenebilir. Çünkü PDÖ yaklaşımının temel unsuru olan problemlerin öğrenci tarafından sahiplenilmesi ve sorumluluk alınması öğrencilerin ilgi, merak ve isteklerinin bir sonucu olarak görülebilir. Jingsong'a (2003) göre matematik öğretmenlerinin önemli sorumluluklarından biri; öğrencilerin derse yönelik ilgilerini canlandırmak ve geliştirmektir. Öğrencilerin bakış açılarına göre derslerin hazırlanması, geçmiş deneyimlerin ve bilgilerin göz önüne alınması ve öğrencilerin sevebilecekleri problemler ile matematik dersine başlanmasının öğrencilerin ilgilerini canlandırıp geliştireceğini belirtmiştir.

Bu çalışmada, uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin ilköğretim diploma notlarına (geçmiş deneyim) göre matematik dersine yönelik tutumlarına ilişkin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Buna karşın kontrol grubu öğrencilerinin ilköğretim diploma notlarına (geçmiş deneyim) göre matematik dersine yönelik tutumlarına ilişkin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Diploma notu "2,76-3,50" ile "4,36-5,00" arasında olan öğrencilerin uygulama sonrası matematik dersine yönelik tutumları anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır. PDÖ yaklaşımında öğrencilerin geçmiş deneyimleri matematiğe yönelik olan tutumlarını etkilemezken, geleneksel öğretim yaklaşımında geçmiş deneyimler matematiğe yönelik tutumların ortaya çıkmasında bir faktör olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tutumlarının geleneksel öğretim yaklaşımlarında farklılaşmasında geçmiş deneyimlerin etkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin geçmişleri ve gelecek ile ilgili tüm beklentileri onların duyuşsal giriş özelliklerini (İlgi, tutum ve akademik benlik kavramının bileşkesi) belirler. Öğrenme, öğrencinin aktif katılımını gerektirdiğinden öğrencinin öğrenmeye karşı ilgi duyması, merak etmesi ve hazır olmasına bağlıdır. Ayrıca öğretmenlerin, öğrenmenin sosyal, duyuşsal ve bilişsel boyutlardan etkilendiği gerçeğini göz önüne almaları gerekir. Bu doğrultuda matematik dersinde

öğrencilere kalıcı ve etkili öğrenme fırsatlarını yaratmada tüm bu faktörler açıkça göz önünde bulundurulmalıdır.

MEB'e (2005) göre matematik eğitiminin amaçlarından biri; matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilmek ve özgüven duyabilmektir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları derse olan ilgilerini, başarılarını, motivasyonlarını ve kaygı düzeylerini etkilediği iddia edilmektedir. Öğrencilerin belirtilen bilişsel ve duyuşsal davranışlarının olumlu yönde gelişmesi isteniyorsa matematiğe yönelik olumlu tutumların kazanılması gerekmektedir. Olumlu tutumların gelişmesi ve kazanılması için de uygun öğrenme ortamlarının tasarlanması ve öğrenci merkezli, işbirlikli ve gerçek hayatla ilişkili etkinliklere ve uygulamalara yer veren yaklaşımların benimsenmesi sağlanmalıdır.

PDÖ yaklaşımının uygulandığı matematik derslerinde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını doğrudan ve dolaylı olarak farklı öğrenci gruplarında ve farklı matematik konularının öğretilmesindeki etkileri ve sonuçları araştırılmalıdır. Ayrıca PDÖ'nün uygulandığı öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlar ile başarı, kaygı, motivasyon, öz-yeterlik, duygusal zeka gibi duyuşsal davranışlarla olan ilişkileri ve etkileri gözlem, görüşme ve durum tespiti çalışmaları gibi nitel çalışmalar ile daha ayrıntılı olarak incelenmelidir. Matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarına yönelik olarak PDÖ'nün öğrencilerin davranışları üzerindeki etkileri hakkında bilgi verilip bilinçlilik düzeyine getirilmelidir ve bu yaklaşımın matematik eğitimi alanında uygun, yararlı ve kullanılabilir bir öğrenme yaklaşımı olduğu düşüncesi teorik ve uygulamalı çalışmalar ile geliştirilmelidir.

Kaynakça

- Açıkgöz, K.Ü. (2007). *Başarmak Elimizde*, İzmir: Biliş.
- Araz, G. & Sungur, S. (2007). Effectiveness of Problem-Based Learning on Academic Performance In Genetics, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 35(6), 448-451.
- Aşkar, P. (1986). Matematik Dersine Yönelik Tutumu Ölçen Likert Tipi Bir Ölçeğin Geliştirilmesi, *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31-36.
- Başaran, İ.E. (1978). *Eğitim Psikolojisi*, Ankara: Bilim Matbaası.
- Berkel, H.J.M.V. & 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, 730-736.
- Boud, D. & Feletti, G. (1991). *The Challenge of Problem Based Learning*, London: Kogan Page.
- Chin, C. & Chia L. (2004). Problem-Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction, *Science Education*, 88(5), 707-727.
- Çelik, H.C. & Bindak, R. (2005). Sınıf Öğretmenliği Bölümü Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 427-436.
- Dean, C. (1999). "Problem Based Learning in Teacher Education", *Paper presented at the American Education Research Association Annual Meeting*, Montreal, 19 – 23 April.
- Deveci, H. (2002). "Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Dolmans, D.H.J.M. & Schmidt, H.G. (2006). What Do We Know About Cognitive and Motivational Effects of Small Group Tutorials in Problem-Based Learning?, *Advances in Health Sciences Education*, 11, 312-336.
- Dolmans, D.H.J.M., vd. (2001). Solving Problems with Group Work in Problem-Based Learning: Hold on the Philosophy, *Medical Education*, 35, 884-889.
- Espey, E., vd. (2007). Revitalizing Problem-Based Learning: Student and Tutor Attitudes towards a Structured Tutorial, *Medical Teacher*, 29, 143-149.
- Ertürk, S. (1984). *Eğitimde Program Geliştirme*, 5. Baskı, Ankara: Meteksan.
- Gude, T., vd. (2005). Does Change from a Traditional to a New Medical Curriculum Reduce Negative Attitudes Among Students? A Quasi-Experimental Study, *Medical Teacher*, 27(8), 737-739.
- Günhan, B.C. (2006). "İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Problem Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma". Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Herron, J.F. & Major, C.H. (2004). Community College Leaders' Attitudes Toward Problem-Based Learning As a Method for Teaching Leadership, *Community College Journal of Research and Practice*, 28, 805-821.
- Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hong, J.C., vd. (2005). Strategies for Constructing Problem Based Learning Curriculum. *International Conference on Problem-Based Learning*, Lahti, Finland. http://www.lpt.fi/pblconference/full_papers/index.htm (erişim tarihi:14.12.2006).
- İnceoğlu, M. (1993). *Tutum Algı İletişimi*, Ankara: Verso Yayıncılık.
- Jingsong, H. (2003). Cultivating the Interest of Students in Higher Mathematics, *The China Papers*, July, 112-115.
- Kumar, M. & Kogut, G. (2006). Students' Perceptions of Problem-Based Learning, *Teacher Development*, Vol.10, No.1, 105-116.
- Loyens, S.M.M.; Rikers, R.M.J.P. & 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, 365-379.
- Macdonald, D. & Isaacs, G. (2001). Developing a Professional Identity Through Problem Based Learning, *Teaching Education*, 12(3), 315-333.
- M.E.B. (2005). Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu (9-12. Sınıflar). Ankara.
- Moore, K. D. (1989). *Öğretim Becerileri*. (Çev.: N. Kaya), Ankara: Nobel Yayıncılık.
- NCTM. (2000). Principles and Standarts for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics, Reston/VA.
- Obay, M. (2002). "Matematik Öğretiminde Klasik Öğretim Metodu İle Etkinliklerle Öğretimin Mukayesesi Üzerine Bir Çalışma". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özel, M., vd. (2005). Modüler Tabanlı Eğitim Programında Matematik ve Jeofizik Bütünleşmesi, *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(2), 101-112.
- Özgün Koca, S. A. & Şen, A. İ. (2006). Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olumsuz Tutumlarının Nedenleri, *Eğitim Araştırmaları*, 23, 137-147.
- Peker, M. & Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Başarıları Arasındaki İlişki, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (2)-14, 157-166.
- Polanco, R., vd. (2001). "Effects of a Problem-Based Learning Program on Engineering Students' Academic Achievements, Skill Development and Attitudes in a Mexican University", *Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Seattle, 10-14 April.
- Ramsey, J. (2007). Problem-Based Learning, An adult-education- oriented training approach for SH&E Practitioners, *Professional Safety*, September, 41-46.
- Roh, K. H. (2003). *Problem- Based Learning in Mathematics*. ERIC. Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education, EDO-SE-03-07.

- Romberg, T.A. (2000). Changing The Teaching and Learning of Mathematics . *amt*, 56(4), 6-9.
- Ronis, D. (2001). *Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the internet*, Illinois: Skylight.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme ve Öğretme Süreci*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions, *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20.
- Savery, J. R. & Duffy, T. M. (1995). Problem-based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework, *Educational Technology*, 35, 31-38.
- Sungur, S. & Tekkaya, C. (2006). Effects of Problem-Based Learning and Traditional Instruction on Self-Regulated Learning. *The Journal of Educational Research*, 99(5), 307-317.
- Şen, A. İ. & Özgün Koca, S.A. (2005). Orta Öğretim Öğrencilerinin Matematik ve Fen Derslerine Yönelik Olan Tutumları ve Nedenleri, *Eğitim Araştırmaları*, 18, 236-252.
- Torp, L. & Sage, S. (2002). *Problem As Possibilities: Problem-Based Learning for K-16 Education*, Alexandria,VA, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- 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 Ün. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Winkel, W.T., vd. (2006). Influence of Learning Resources on Study Time and Achievement Scores in a Problem-Based Curriculum, *Advances in Health Sciences Education*, 11, 381-389.

EK-1: Örnek Problemler

KARAGÖZ OYUNU

Okulumuza karagöz oyunu gelecektir. Okulumuzun konferans salonunda arka arkaya 12 sıra koltuk ve yan yana da 16 sıra koltuk bulunmaktadır. Bu oyun için biletleri siz hazırlamak durumundasınız. Davetlilerin oturacakları yerleri en kolay bulmalarını sağlayacak şekilde biletleri nasıl numaralandırırsınız? Örnek bir bilet geliştiriniz.

ŞAH VE MAT

Satrancın ilk kez M.S. 570 yıllarında Hindistan’da oynandığını biliyoruz. Rivayet olunur ki bunu bulan Brahman rahibi Şah’a bir ders vermek istemiş. “Sen ne kadar önemli bir insan olursan ol, adamların, vezirlerin, askerlerin olmadan hiçbir işe yaramazsın, hiçbir önemli iş yapamazsın” demek istemiş. Şah durumdan memnun görünmüş, “Peki oyunu ve dersini beğendim. Dile benden ne dilersen” demiş. Rahip bu olay üzerine Şah’ın alması gereken dersi hala almadığını düşünerek “Bir miktar buğday istiyorum demiş. Sana bulduğum bu oyunun birincisi karesi için bir buğday, ikinci karesi için iki buğday istiyorum. Üçüncü karesi için dört buğday istiyorum. Böylece her karede, bir önceki karede aldığım buğdayın iki misli buğday istiyorum.” Şah’ da küçümseyici bir tavırla yanındakilere “Hesaplayın, hak ettiğinden bir tane fazla buğday vermeyin” demiş. Sizce Rahip’in alacağı buğday nasıl hesaplanır?

EK-2: Örnek Çalışma Yağrağı

Aşağıdaki bağıntıların fonksiyon olup-olmadığını nedeniyle birlikte belirtiniz?

- 1) İnsanlar kümesinden meslekler kümesine tanımlanan ve her insanı kendi mesleği ile eşleştiren bağıntı .
- 2) Hayvanlar kümesinden yuvalar kümesine tanımlanan ve her hayvanı kendi yuvasıyla eşleştiren bağıntı.
- 3) Çocuklar kümesinden babalar kümesine tanımlanan ve her çocuğu kendi babasıyla eşleştiren bağıntı.
- 4) Bir fabrikadaki işçilerle aldıkları ücretleri eşleştiren bağıntı.
- 5) Her çocuğuna aynı harçlığı veren bir babanın çocukları ile aldıkları harçlıkları eşleştiren bağıntı.