

PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN ÖĞRENCİLERİN MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA VE BAŞARILARINA ETKİSİ *

Berna CANTÜRK GÜNHAN **
Neşe BAŞER ***

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, probleme dayalı öğrenme yöntemine dayalı matematik dersinin, öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisini belirlemektir. Araştırma kontrol gruplu ön test-son test modeline dayalı deneysel bir çalışmadır. Deney ve kontrol gruplarını 2005–2006 öğretim yılı İzmir’de özel bir okulun yedinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Deney grubunda 24 öğrenci, kontrol grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada “matematiğe yönelik tutum ölçeği” ve “matematik başarı testi” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonunda, geometri öğrenimi sırasında kullanılan probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik başarılarının ve matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde arttırdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Probleme dayalı öğrenme, Matematiğe yönelik tutum, Matematik başarıları.

THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING ON STUDENTS’ ATTITUDES TOWARDS AND ACHIEVEMENTS IN MATHEMATICS

ABSTRACT

The purpose of the study is to determine the effect of problem based learning on the students’ attitudes towards and achievements in mathematics. It is an experimental research based on an experimental pre-test post-test model. The experimental and control groups consist of the seventh grade students of a private school in Izmir during the 2005-2006 academic year. The experiment group was formed of 24 students, while the control group was formed of 22 students. The data were collected using the Mathematics Attitudes Scale and Geometry Achievement Test. At the end of the research, it was shown that problem based learning formed positive attitudes towards mathematics and raised students’ achievement in mathematics lessons.

Key words: Problem based learning, Attitudes towards mathematics, Mathematics achievement.

* Bu makale Berna CANTÜRK GÜNHAN (2006) tarafından Yrd.Doç.Dr. Neşe BAŞER danışmanlığında hazırlanan “İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği, Üzerine Bir Araştırma” isimli doktora tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

** Öğr. Gör. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, e-mail: berna.gunhan@deu.edu.tr

*** Yrd.Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir, e-mail: nese.baser@deu.edu.tr

GİRİŞ

Sürekli değişim içerisinde bulunan dünya, yenilikleri ve gelişmeyi kavrayan, bunun yanında kendi üzerine düşen görevlerin de farkında olan bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu özellikteki bireylerin yetiştirilmesi için bilgilerin bireylere doğrudan aktarılması yeterli değildir. Glasser'in (1993) de belirttiği gibi 21. yüzyılın bireyi, bilgiyi depolayan değil, bilgi üreten kimse olmalıdır. Bu bağlamda, bu özellikleri kazandırmak için insanların nasıl öğrendiğine ve bilgiyi nasıl oluşturduğuna dair bilgi sahibi olunduktan sonra uygun öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Öğrencilerin uygun bir öğrenme ortamına aktif olarak katılmaları, başarılı olabilmeleri için gerekli bir unsurdur. Öğrenme ortamlarında öğrencilerin derse katılımları için öğretmenler bireysel farklılıkları da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu farklılıkların nelerden kaynaklandığı belirlenerek öğrenme ortamları oluşturulurken elde edilen bulgular dikkate alınmalıdır. Bloom (1979) yaptığı çalışmalarda bireyler arasındaki farklılıkların yaklaşık dörtte birinin kaynağının duyuşsal özelliklerinden geldiğini belirtmektedir. Duyuşsal özellikler ilgiler, tutumlar ve kişinin kendine ilişkin görüşlerinin birleşimi olarak düşünülebilir.

Duyuşsal özelliklerden tutumun bir çok tanımı yapılmıştır. Tutum, yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur (Tavşancıl, 2002). Bem'e (1970) göre "Tutumlar, hoşlanma ve hoşlanmamalardır. Tutum, bizim durumlar, nesnelere, kişiler, gruplar ya da çevremizde tanımlanabilen yönlerle karşı eğilim ve nefretlerimizdir" (akt. Ernest, 1989). Turgut'a (1978) göre ise tutum, belli bir objeye karşı bireylerin olumlu veya olumsuz tepki gösterme eğilimi olarak tanımlanmaktadır (akt. Akkoyunlu, 2003).

İlköğretim kademesinde öğrencilerin anlamakta en çok zorlandığı derslerden biri matematiktir. Öğrencilerin bu dersi sevip sevmedikleri ve kendilerine olan güvenle ilgili hislerinin tümü matematiksel tutum olarak ifade edilir. Öğrencilerin derslere olan tutumları onların derslere nasıl yaklaştıklarının yanı sıra bilgi düzeylerini, ilgilerini, performanslarını, bilgi edinme isteklerini etkileyebileceğini iddia edilmektedir (NCTM, 2000). Öğrencilerin tutumları derslere olan ilgilerini ve matematik başarılarını etkilediği pek çok araştırmayla da gösterilmiştir (Akkoyunlu, 2003; Barbato, 2000; Martin, 2005; Moore, 2002; NCTM, 2000; Özdoğan, Bulut ve Kula, 2005; Papanastasiou, 2000; Plano, 2004; Tağ, 2000). Bu nedenle öğrencilerin matematiği öğrenmesinde derse olan tutumları büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde 2004 ve 2005 yıllarında ilköğretim programlarında yeniden düzenlemeye gidilmiş ve programlarda, öğrencilerin olumlu duyuşsal gelişimleri dikkate alınmıştır. Ayrıca programda problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematik becerilerin üzerinde de önemle durulmaktadır (MEB, 2005). Matematiğin öğretilmesinin temel amaçlarından biri, öğrencilerin matematiği sevmeleri, onunla uğraşırken zevk almaları ve kendi matematiksel yeteneklerine güvenmeleridir. Bu nedenle, öğrencilerin başarılarının ve duyuşsal özelliklerinin olumlu yönde gelişmesi için uygun öğrenme yöntemleri kullanılmalıdır. Bu yöntemlerden biri de yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanan "Probleme Dayalı Öğrenme" dir.

Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ), problem çözme aktiviteleri etrafında matematiksel yapıları organize eden ve eleştirel düşünmeyi, yaratıcı fikirler sunmayı ve matematiksel ilişkiler kurmayı sağlayan öğrenme yöntemidir (ve diğer., 1993; Erickson, 1999; Hiebert ve diğer., 1996; Krulik & Rudnick, 1999; Lewellen & Mikusa, 1999; akt. Roh, 2003). Şemin, Güldal, Şemin ve Gidener (2001) PDÖ'yü, öğrencilerde değerlendirme ve yorum yetisini geliştirmeyi hedef alan bir öğrenme yöntemi olduğunu belirtmiştir. Bir başka tanımı ise PDÖ, öğrenenlerin değişik kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını

ve bir disiplin alanı kapsamında muhakeme ve problem çözme becerilerini, öz-yeterliklerini geliştirmelerini sağlayan bir yöntemdir (Boud & Feletti, 1991).

Küçük gruplarla yapılan PDÖ, öğrencilerin problemi birlikte anlamaya çalışmalarına dayanır (Hendry, Ryan & Haris, 2003). Bu süreç içerisinde aktif öğrenme ortaya çıkar (<http://www.samford.edu/pbl/what.html> 22/10/2003). Duch, Groh ve Allen (2001), PDÖ yönteminin kullanılmasıyla öğrencilere mantıklı düşünme ve iletişim becerilerini oluşturmada yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının en önemli özelliği öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirinin öğrenmesine yardım ederek çalışmalarınıdır. Sınıf yerine konan tartışma oturumları ve araştırmalarla öğrencinin öğrenme sürecinde yer almaları sağlanır. Bu süreç içerisinde öğrenciler öğretmenlerinden giderek bağımsız olurlar ve yaşam boyu öğrenmeye devam edebilen bağımsız öğrenenler olurlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

PDÖ, öğrencilerin problem çözme becerilerini, öğrenme gereksinimlerini fark edip belirleyebilmelerini, öğrenmeyi öğrenebilmelerini, bilgiyi işlevsel hale getirebilmelerini, ekip çalışmasını yürütebilmelerini tetikleyen ve konuların derinlemesine, bütünlük içinde anlaşılmasını sağlayan bir öğrenme yöntemidir. Bu yöntemde öğrencilere kazandırılması düşünülen davranışlar, problemler üzerinde şekillenen senaryolar biçiminde düzenlenerek öğrencilere bir kaç oturumda modül olarak karşılına sunulur (Cantürk-Günhan, 2006). Abacıoğlu ve arkadaşlarının (2002) belirttiği gibi modül, bir senaryonun genelden özele doğru verilmesi sırasında öğrenciyi öğrenmeye yönlendiren açık uçlu soruları içeren birkaç oturumdan oluşan bir öğrenme aracıdır. Modülleri oluşturan senaryolar, öğrencileri öğrenmeye sevk edebilmesi için ilgi çekici konulardan oluşmalı, merak uyandırmalı ve bilgilerini konuyla ilişkilendirebilecek şekilde gerçek olmalıdır (Abacıoğlu ve diğer., 2002). Bunun yanı sıra senaryolar, öğrencilerin konuya ilişkin bilgi edinebilmeleri için doğru bir şekilde yönlendirmeli ve uygulama sırasında öğrencilerin öğrenme hedeflerini çıkarabilmesini sağlamalıdır. Modülleri oluşturan oturumlarda öğrencilerden beklenen verilen problemleri yeni bilgileri araştırarak ve önceki bilgilerini de kullanarak çözmeleridir.

PDÖ öğrenenin öğrenme ortamını kendisinin belirlediği, öğrenene derinlemesine bilgi edinme fırsatı verildiği bir ortamdır. Bu süreç içerisinde öğrencilerden karşılaştığı gerçek yaşam problemini çözmesi beklenir (Abacıoğlu ve diğer., 2002). Bu yapılandırmacı ortamda öğrenci zamanla bilgiye nasıl ulaşılacağını bilecek ve grup çalışması ile beraber ulaştığı bilgilerden nasıl yararlanacağına karar verebilecek donanımına sahip olacaktır.

PDÖ oturumlarının önemli bir özelliği, öğrencilerin problemi çözmek için gerekli bilgiyi önceden değil, problemi çözerken edinmeleridir (Ross akt. Açıkgoz, 2002). PDÖ, 1990'lı yılların sonunda lise ve daha ileri eğitim seviyelerinde gittikçe yaygınlaşan bir öğrenme yöntemi olmaya başlamıştır. Bu yöntem, öğretmen merkezli eğitim ile karşılaştırıldığında, öğrencilerin hem konuları öğrenmelerini hem de ileri düzeydeki yetenekleri kazanarak öğrendiklerini transfer etmelerini sağlar (Murray & Savin-Baden, 2000). Diggs (1999) yaptığı bir araştırmada dokuzuncu sınıf fen derslerinde PDÖ yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarında olumlu bir değişim olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kaufman ve Mann (1997) ise, PDÖ yöntemi ile ders alan tıp öğrencilerinin temel bilimlere yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği sonucuna varmışlardır. Bir başka araştırmada da Deveci (2002), ilköğretim 4. sınıfta sosyal bilgiler dersinde PDÖ yönteminin, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin olumlu tutumlar geliştirmesinde etkili olduğunu, akademik başarılarını ve hatırlama düzeylerini arttırdığını saptamıştır. Ayrıca Pincus (1995), Bridges ve Hallinger (1991), Bernstein, Tipping, Bercovitz ve Skinner (1995) yaptıkları çalışmalarda PDÖ yöntemi ile eğitim alan öğrencilerin derslerine

olan tutumlarının olumlu yönde geliştiğini görmüşlerdir (http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_eval.html, 19/12/2003). Elshafei (1999) bir araştırmasında lise ikinci sınıftaki matematik dersinde PDÖ yöntemi uygulanarak ders alan öğrencilerinin başarılarının geleneksel yöntemle ders alan öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğunu ve PDÖ yönteminin matematik başarısını arttırdığını iddia etmiştir. Benzer şekilde alanyazında, farklı alanlarda PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı grupların başarılarını karşılaştıran pek çok araştırmaya rastlanmaktadır. Araştırmalarda, PDÖ yönteminin uygulandığı gruplarda başarının daha fazla arttığı saptanmıştır (Blake, Hosokawa & Riley, 2000; Mackinnon, 1999; Stattenfield & Evans, 1996; Yaman, 2003; Yüceliş Alper, 2003). Araştırma sonuçları göz önüne alındığında, PDÖ yönteminin uygulanması sonucunda öğrencilerin öğrenmelerinde farklı yönlerin gelişmesi mümkün olabileceği gözükmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı matematik dersinde, probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ve başarılarına etkisini incelemek olarak belirlenmiştir. Çalışmanın, bundan sonraki araştırmalara ve eğitimcilere yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Bu modelde, yansız atama ile oluşturulmuş iki grup bulunur. Değişkenlerin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için ön-test ve son-test ölçme sonuçları birlikte kullanılır (Karasar, 2000). Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen yöntem “Probleme Dayalı Öğrenme”dir. Kontrol grubunda ise “Geleneksel Öğretim Yöntemleri” kullanılmıştır. Her iki grupta da uygulanan yöntemlerin öğrencilerin matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırma, 2005-2006 öğretim yılı bahar yarısında İzmir’de bir özel okulda 7. sınıfa devam eden 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda 24 öğrenci ($N_{Kız}=10$, $N_{Erkek}=14$), kontrol grubunda ise 22 öğrenci ($N_{Kız}=10$, $N_{Erkek}=12$) bulunmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada, “matematiğe yönelik tutum ölçeği” ve “matematik başarı testi” veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Matematik Tutum Ölçeği

Öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarını belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma yapılmış ve tutum ölçekleri hazırlanmıştır. Bunlardan yaygın olarak kullanılanı 1976 yılında geliştirilen Fennema-Sherman Matematik Tutum Ölçeğidir. Bu ölçekten esinlenen Erol (1989), altı alt boyuttan oluşup 70 maddesi bulunan dörtlü likert tipi “Matematik Tutum Ölçeği” geliştirmiştir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0,93 olarak bulunmuştur. Erkin (1993) yaptığı bir çalışmada, Erol’un geliştirdiği yetmiş maddelik tutum ölçeğinin öğrenciler tarafından doldurulmasının çok fazla zaman almasından dolayı ölçeğin sonlarına doğru öğrencilerin dikkatlerinin azaldığını belirtmiştir. Bu yüzden Nazlıçiçek ve Erkin (2002) ölçeğin kısaltılması gerektiğini düşünerek yaptıkları çalışmada ölçeğin altı boyuttan “Matematiğin Yararı, Algılanan Matematik Başarı Düzeyi ve Matematik Dersine Karşı Olan İlgi” boyutları ile ilgili maddeleri düzenleyerek 25 maddelik matematik tutum ölçeğini hazırlamışlardır. Pilot uygulama sonunda ölçek, “Matematiğin Yararı” boyutunda 5

madde, “Algılanan Matematik Başarı Düzeyi” boyutunda 6 madde, “Matematik Dersine Karşı Olan İlgi” boyutunda ise 9 madde olacak şekilde 20 maddeye indirilmiştir. Bu maddelerden 12’si olumlu, 8’i olumsuz maddedir. Ölçekten alınacak en düşük puan 20 en yüksek puan ise 100’dür. Araştırmacılar ölçeğin alfa güvenirlik katsayısını 0,84 olarak bulmuşlardır (Nazlıçipek ve Erkin; 2002).

Bu çalışmada, Nazlıçipek ve Erkin (2002) tarafından kısaltılmış olan ve üç boyuttan oluşan 20 maddelik beşli likert tipi matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutum ölçeği, İzmir ilindeki ilköğretim okullarında 7. sınıftaki 139 ve 8. sınıftaki 164 öğrenci olmak üzere toplam 303 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçekten Ölçeğin alt boyutlarına ait örnek maddeler ve güvenirlik katsayıları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeğinin Alt Boyutları, İlgili Maddeler ve Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayıları

Alt Boyutun Adı	Örnek Maddeler	Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı
Matematiğin Yararı (5 Madde)	Matematik bilmek ileride işime yarayacak.	0,84
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi (6 Madde)	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum.	0,60
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi (9 Madde)	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim.	0,79
TOPLAM (20 Madde)		0,87

Tablo 1’de görüldüğü gibi Matematik Tutum Ölçeği’nin güvenirlik katsayısı 0,87 olarak bulunmuştur. Güvenirlik analizi sonucunda, tutum ölçeğinin güvenirliğinin yüksek (Büyüköztürk, 2002) ve 7. sınıf öğrencilerine uygulanabilir olduğu görülmektedir.

Geometri Başarı Testi

Geometri Başarı Testi için öncelikle “Açılar ve Çokgenler” ünitesindeki hedef davranışları kapsayacak şekilde bilişsel alanın “bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme” basamaklarından kaçar soru yazılacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Başarı testindeki bazı örnek sorular Ek 1’de verilmiştir. Belirlenen hedef ve davranışlar doğrultusunda 45 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan başarı testinin kapsam geçerliliği için, testi İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümünden iki öğretim üyesinin ve dört matematik öğretmeninin incelemesi istenmiştir. Görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. 45 sorudan oluşturulan geometri başarı testinin ilk halinde “çok kolay, kolay, orta kolaylıkta, zor ve çok zor” güçlük derecelerine sahip maddeler bulunmaktadır. Testin ilk hali, hem anlaşılabilirliği hem de süre bakımından resmi bir okulda 23 kişilik bir 8. sınıfa uygulanmıştır. Uygulama süresi olarak öğrencilere 70 dakika verilmiştir. Uygulama sırasında öğrencilerin testi çözme süreleri ve ilgilerin dağılıp dağılmadığı kontrol edilmiştir. Öğrencilerin 70 dakikadan önce bir sürede soruları bitirdiği gözlemlenmiş ve testi cevaplama süresi 1 saate indirilmiştir.

Geliştirilen başarı testi, madde analizi için ilköğretim ikinci kademesinde okumakta olan 8. sınıftan 466 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler üzerinde Finesse programı yardımıyla madde analizi yapılmıştır. Yapılan analizde testten 11 sorunun çıkarılmasıyla test 34 soruya indirilmiştir. 34 soruluk geliştirilen testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur. Başarı testinde maddelerin ayırt edicilik derecelerinin ortalamasına bakıldığında 0,463 ve güçlük derecelerinin ortalamasına bakıldığında ise 0,527 olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, testteki maddelerin ayırt edicilik derecesinin yüksek (Tekin, 2003) ve testin güçlük derecesinin ise orta zorlukta (Tekin, 2003) olduğunu göstermektedir. Geliştirilen testin yordama geçerliliğini belirlemek için, 182

öğrencinin karne notlarıyla geliştirilmiş başarı testinden aldıkları notlar arasındaki korelasyona bakılmıştır. İki ölçüt arasında anlamlı ve orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür ($r = 0,553$; $p < 0,01$). Büyüköztürk (2002)'ün de belirttiği gibi geçerlik katsayısı için hesaplanan 0,30 ve daha yüksek korelasyonlar testin geçerli olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Sonuç olarak “Açılar ve Çokgenler” ünitesiyle ilgili Geometri Başarı Testinin, öğrencilerin başarılarını ölçmek için geçerli bir ölçme aracı olduğu bulunmuştur. Geometri testi geliştirildikten iki ay sonra 8. sınıftan 72 öğrenciye uygulanması sonucunda, testin KR 20 güvenirlik katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, Büyüköztürk'ün (2002) de belirttiği gibi testin güvenilir olduğunu göstermektedir.

İşlem

Araştırmada öncelikle PDÖ yönteminin uygulanmasına dair bilgi edinmek amacıyla araştırmacı tarafından 2003-2004 ve 2004-2005 öğretim yılında İzmir'deki bir üniversitenin çeşitli fakültelerinde uygulanan PDÖ modülleri izlenmiştir. Araştırmacı, 2004–2005 öğretim yılında başka bir çalışmada eğitim yönlendiricisi olarak bir modülün uygulamasını yürütmüştür.

Deneye başlamadan önce veri toplama araçlarından Geometri Başarı Testi geliştirilmiş ve kullanılacak araçların geçerlik-güvenirlik çalışması yapılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere eğitim verebilmek için PDÖ yöntemine yönelik senaryolar yazılmış, modüller ve çalışma yaprakları oluşturulmuştur. PDÖ'nün en önemli eğitim aracı olan senaryolar hazırlanmadan önce, araştırmacı tarafından “Açılar ve Çokgenler” ünitesinin hedef ve davranışları incelenerek ünitenin üç modülde verilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Bu modüllerden biri açıları, diğeri üçgenleri ve bir diğeri de çokgenleri temel almaktadır. “Açılar” konusuyla ilgili “Acemi Güvenlik Görevlisi” isimli modülün ilk oturumu Ek 2’de verilmiştir. Ayrıca araştırmada modüller, oturumlarda öğrencilerin çıkarması gereken öğrenme hedefleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Modüllerin uygulanması sırasında öğrencilerin çıkarması beklenen öğrenme hedefleri Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Öğrencilerin Çıkarması Beklenen Öğrenme Hedefleri

Modül Adı	Konu	Oturumlar	Hedefler
Acemi Güvenlik Görevlisi	Açılar	1. Oturum	Sorunun belirlenmesi, hipotezlerin ortaya koyulması ve tartışılması, yön kavramının çıkarılması,
		2. Oturum	Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması, Yöndeş ve ters açı kavramının çıkarılması,
		3. Oturum	Senaryonun sonlandırılması, Bilgi transferi sağlayan soruların sorulması, yöndeş ve ters açı kavramlarını kullanarak senaryodaki sorunun çözülmesi,
İlginç Ev Projeleri	Üçgenler	1. Oturum	Problemin belirlenmesi, hipotezlerin ortaya koyulması, geometrik şekilleri tartışma,
		2. Oturum	Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması, üçgen çizebilme, üçgenin elemanları ve birbirleriyle ilişkilerinin çıkarılması,
		3. Oturum	Üçgenin çevresi ve alanını hesaplayarak senaryonun sonlandırılması,
Geometri Parkı	Çokgenler	1. Oturum	Sorunun belirlenmesi, hipotezlerin ortaya koyulması, geometrik şekillerin araştırılması,
		2. Oturum	Yeni bilgilerle hipotezlerin daraltılması, dörtgenlerin özelliklerinin çıkarılması,
		3. Oturum	Dörtgenlerin çevresi ve alanını hesaplayarak senaryonun sonlandırılması.

Uygulamanın başlamasından üç hafta önce “Açılar ve Çokgenler” ünitesinde eğitime başlayan bir devlet okulunda pilot uygulama yapılarak oluşturulan modüllerde ve çalışma yapraklarında öğrenci gözüyle anlaşılmayan yerler düzeltilmiştir. Uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek için “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ve “Geometri Başarı Testi” ön test olarak verilmiştir. Araştırmanın uygulaması altı hafta sürmüştür. Bir başka ifadeyle, matematik dersi haftalık 4 saat olduğundan uygulama 24 ders saatlik süreci içermektedir. Uygulama öncesi öğretmenlere PDÖ yöntemi ile ilgili bilgiler verilmiştir. Deney grubunda uygulama sırasında üç PDÖ modülü uygulanmıştır. Her bir modül, yaklaşık 8'er ders saatinde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak matematik öğretmenleri ile görüşerek, öğrencilerin beşerli gruplara ayrılması sağlanmıştır. Bu gruplardaki öğrenciler, her modülden önce değişmiş ve böylece öğrencilerin farklı arkadaşlarıyla çalışması sağlanmıştır. Öğrencilere, uygulama öncesinde PDÖ yönteminin ne olduğu, uygulama sırasında oturmaları neler bekleneceği ve oturumların nasıl devam edeceği hakkında bilgi verilmiştir. Oluşturulan gruplarda iletişimin olumlu olması ve uygulamanın sağlıklı sürdürülmesi amacıyla alınacak önlemler, zamanında başlama gibi kuralları öğrenciler tarafından belirlenmesi istenmiştir. Oturumlar öncesi eğitim ortamının oluşturulması için PDÖ ilkelerine bağlı kalınarak öğrenciler ile 5-10 dakika boyunca son günlerde neler yaptıklarından, sinema veya spor gibi günlük olaylardan bahsedilerek ortama alışmaları sağlanmıştır.

Her modülün uygulaması sırasında, öğrencilerin grup içerisinde beyin fırtınası tekniğini kullanarak ön bilgilerini ortaya çıkarmaları, karşılaştıkları yeni kavramlar için neleri bilmeleri gerektiğini fark etmeleri beklenmiştir. Süreç içerisinde öğrencilerin çeşitli öğrenme hedefleri belirlemeleri ve bilmedikleri kavramları çeşitli kaynaklardan araştırmaları istenmiştir. Öğrenciler uygulama sırasında eğitim yönlendiricisi (öğretmen) tarafından sürekli gözlemlenerek her öğrencinin sürece katılmaları sağlanmıştır. Savery ve Duffy'in (1995) belirttiği gibi eğitim yönlendiricisi, öğrencilere “Niçin?”, “Ne demek istedin?”, “Doğruyu nasıl bilebilirsin?”, “Ne anlama geldiğini biliyor musun?”, “Bunu nasıl uygulayabilirsin?”, “Başka ne olabilir?” gibi sorular sormalıdır. Bu bağlamda eğitim yönlendiricisi, öğrencilerin problem yaşadığı yerlerde bilgiyi vermeden yönlendirici sorularıyla yol göstermiştir. Uygulama sırasında PDÖ'ye uygun çalışma yaprakları, yeni geometrik şekilleri ve çevredeki herhangi şekli oluşturabilecek tangram ile ilgili çalışma yaprakları ve düşündürücü soruları içeren çalışma yaprakları da uygulanarak öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olunmuştur. (Kavrama ulaşmalarını sağlayan çalışma yapraklarından bir örnek Ek 3'te verilmiştir). Öğrencilerden, bu çalışma yapraklarında kendilerinden istenileni önce grupta tartışmaları ve sonunda bir sonuca ulaşmaları istenmiştir.

Kontrol grubunda ise öğrencilere konu öğretmen tarafından geleneksel yöntem ile verilmiştir. “Açılar ve Çokgenler” konusu programda belirtilen altı haftalık süreç içerisinde işlenmiştir. Öğretmen öğrencilere not tutturmuş, ders sırasında öğrencilere sorular yönelmiştir. Ders sonunda öğretmen, konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.

Uygulama sonrasında, deney ve kontrol grubunun tutumlarını belirlemek için “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” ve başarıyı saptamak için “Geometri Başarı Testi” son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmada öncelikle elde edilen verilerin dağılımı incelenmiştir. Tablo 3'te çalışma grubundan elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek amacıyla uygulanan Shapiro-Wilks testinin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Shapiro- Wilks Normallik Analiz Sonuçları

Uygulanan Ölçek ve Testler	Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Shapiro-Wilks	p
Tutum Ön Testler	Deney	24	74,08	11,38	0,918	0,03*
	Kontrol	22	67,72	16,69	0,950	0,04*
Tutum Son Testler	Deney	24	75,16	12,9	0,895	0,01*
	Kontrol	22	61,45	13,25	0,946	0,03*
Başarı Ön Testler	Deney	24	7,66	2,83	0,923	0,02*
	Kontrol	22	7,36	3,06	0,911	0,01*
Başarı Son Testler	Deney	24	18,87	4,27	0,955	0,04*
	Kontrol	22	15,04	3,69	0,927	0,03*

* p<0,05

Tablo 3 incelendiğinde verilerin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Bu nedenle çalışmada parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Çalışma grubunun normallik varsayımının karşılanmadığı ve her bir gruptaki veri sayısının 30' dan az olduğu durumlarda alternatif testler olarak önerilen ilişkisiz iki örneklem için “Mann Whitney U-testi” kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2002; Yılmaz ve Yılmaz, 2005). Mann Whitney U testinde ilk olarak iki ilişkisiz örnekleme ait puanlar, gruba bakılmaksızın en küçüğe 1 değeri olacak şekilde sırasıyla en yüksek puana doğru sıra sayıları verilir. Daha sonra sıra toplamları ile sıra ortalamaları bulunur ve U testine göre karşılaştırılır (Büyüköztürk, 2002).

Araştırma süresince kullanılan ölçeklerin uygulanması sonucunda elde edilen verilerin bir bölümü Finesse ile diğer bir bölümü ise SPSS 11.0 paket programı kullanılarak çözümlenmiştir.

BULGULAR VE YORUMLAR

PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin “Açılar ve Çokgenler” ünitesine başlamadan önce ve başladıktan sonra matematiğe yönelik tutumlarının farklılaşp farklılaşmadığına bakılmıştır. Öğrencilerin bu testlerden aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları ve sıra toplamları belirlenmiştir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasındaki fark Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Matematiğin Yararı	Deney	24	26,83	644	184	0,077
	Kontrol	22	19,86	437		
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi	Deney	24	23,58	566	262	0,965
	Kontrol	22	23,41	515		
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi	Deney	24	26,52	636,5	191,5	0,110
	Kontrol	22	20,20	444,5		
GENEL	Deney	24	25,79	619	209	0,226
	Kontrol	22	21	462		

Tablo 4'ten görülebileceği gibi ölçeğin “Matematiğin Yararı” (U=184; p>0,05), “Algılanan Matematik Başarı Düzeyi” (U=262; p>0,05), “Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi” (U=191,5; p>0,05) alt boyutlarında ve genelinde (U=209; p>0,05) deney ve kontrol

gruplarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutum ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olmadığı anlaşılmaktadır ($X_{deney}=74,08$ $SS_{deney}=11,38$; $X_{kontrol}=67,72$ $SS_{kontrol}=16,69$). Bu bulgu uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının birbirine benzer olduğunu göstermektedir.

Matematik dersinde “Açılar ve Çokgenler” ünitesinde PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına ait son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik son test tutum puanlarını Mann Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Matematiğin Yararı	Deney	24	27,33	656	172	0,042*
	Kontrol	22	19,32	425		
Algılanan Matematik Başarı Düzeyi	Deney	24	25,88	621	207	0,209
	Kontrol	22	20,91	460		
Matematik Derslerine Karşı Olan İlgi	Deney	24	31,19	748,5	79,5	0,000*
	Kontrol	22	15,11	332,5		
GENEL	Deney	24	29,85	716,5	111,5	0,001*
	Kontrol	22	16,57	364,5		

*p<0,05

Tablo 5’teki bilgilere göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarında son test puanları arasında “Algılanan Matematik Başarı Düzeyi” alt boyutunda sıra ortalaması ve sıra toplamına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (U=207, p>0,05). Ölçeğin “Matematiğin Yararı” (U=172; p<0,05) ve “Matematik Dersine Yönelik İlgi” (U=79,5; p<0,05) alt boyutları ve genelde (U=111,5; p<0,05), deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu bulunmuştur ($X_{deney}=75,16$ $SS_{deney}=12,91$; $X_{kontrol}=61,45$ $SS_{kontrol}=13,25$). Deney grubunun ortalamasına dikkat edilirse ön testteki ortalamasına göre artış olduğu da görülmektedir. Öte yandan kontrol grubunun ortalamasında ise ön testteki ortalamasına göre küçük bir düşüş olduğu saptanmıştır. Bunun nedeni olarak geometrik kavramların soyut olması nedeniyle öğrencilerin derse olan tutumlarında küçük bir düşüş olmuş olabilir.

Sonuç olarak, uygulanan PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı etkililiğe sahip olduğu gözlenmiştir. PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre matematiğe yönelik tutumlarının daha fazla arttığı saptanmıştır. Bu sonuç, Katwibun (2004) çalışmasında elde edilen PDÖ yöntemi ile öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu geliştiği sonucunu destekler niteliktedir.

Matematik dersinin “Açılar ve Çokgenler” ünitesinde PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına da bakılmıştır. Bu amaçla, başarı puanların sıra ortalaması ile sıra toplamı hesaplanmış ve Mann Whitney U testi yapılmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	23,90	573,5	254,5	0,833
Kontrol	22	23,07	507,5		

Tablo 6'dan görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmaktadır ($U=254,5$; $p>0,05$; $X_{\text{deney}}=7,66$ $SS_{\text{deney}}=2,84$; $X_{\text{kontrol}}=7,36$ $SS_{\text{kontrol}}=3,06$). Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesi geometri dersinde akademik başarılarının benzer düzeyde olduğu söylenebilir.

Matematik dersinde “Açılar ve Çokgenler” ünitesinde PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin gerçekleştirildiği sınıflardaki öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Deney ve Kontrol Gruplarının Geometri Başarı Testinden Aldıkları Son Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	24	28,73	689,5	138,5	0,006*
Kontrol	22	17,8	391,5		

* $p<0,05$

Tablo 7'de yer alan bilgilere göre deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin geometri başarı testinden aldıkları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür ($U=138,5$; $p<0,05$; $X_{\text{deney}}=18,87$ $SS_{\text{deney}}=4,27$; $X_{\text{kontrol}}=15,04$ $SS_{\text{kontrol}}=3,69$). Bu farklılık sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında deney grubu lehinedir. Ortalamalara da dikkat edilirse her iki grupta ön testteki ortalamalarına göre artış olduğu da görülmektedir.

Sonuç olarak, uygulanan PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin geometri başarıları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre başarılarının daha fazla arttığı saptanmıştır. Narlı (2005) da yaptığı çalışmada PDÖ yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerin başarılarının kontrol grubuna göre daha etkili bir şekilde arttığını belirtmiştir. Ayrıca Devci'nin (2002) çalışmasında da PDÖ yönteminin sosyal bilgiler dersinde uygulanması sonucunda öğrencilerin başarılarının arttığı belirlenmiştir. Ayrıca çeşitli araştırmalarda, PDÖ gruplarında anlama, bilgiyi yapılandırmanın ve bilgiyi açıklayabilmenin gelişmiş, başarının arttığı görülmüştür (Cobb, Harel, Kafai, Wood & Sellers; Magidson, Hofmeister, Verschaffel & Decorde'den akt. Elshafei, 1998). Bu çalışmanın sonucu, farklı konularda ve alanlarda yapılan çalışmaların sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Bu nedenle PDÖ yönteminin öğrencilerin başarılarını etkilediği söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada yapılan analizler sonucunda probleme dayalı öğrenme yöntemiyle ve geleneksel öğretimle ders alan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ve başarıları arasında anlamlı farklar olduğu gözlenmiştir. Bu farkların PDÖ yöntemiyle ders alan grup lehine olduğu görülmüştür. Bu bağlamda PDÖ yönteminin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ve başarıları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna varılabilir. Ayrıca PDÖ yöntemine dayalı oluşturulan öğrenme ortamının, geometrik kavramların oluşturulması ve

öğrenilmesinde olumlu katkı sağladığı da söylenebilir.

PDÖ yönteminin kullanılmasıyla matematiksel kavramların günlük yaşam ile ilişkilendirilmesinde, öğrencilerinin tartışmasında, bilgi paylaşımında belli seviyede etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte yöntemin öğrencilerin süreç içerisinde öğrenme eksiklerinin farkında olmalarını da sağladığı sanılmaktadır. Yöntemin oluşturduğu öğrenme ortamında, eğitim yönlendiricisinin öğrencilere soracağı “Niçin?”, “Ne demek istedin?”, “Doğruyu nasıl bilebilirsin?” “Ne anlama geldiğini biliyor musun?”, “Bunu nasıl uygulayabilirsin?”, “Başka ne olabilir?” gibi sorular ile onların düşünme ve sorgulama becerileri geliştirilebilir. Böylece öğrenci matematik ve günlük yaşam ilişkisini, matematiği niçin öğrenmesi gerektiğini rahatlıkla anlayabilir duruma gelecektir.

Araştırmanın sonuçları ışığında, kullanılan yöntemin öğrenci gelişimi için önemli bir payı olabilir. Bununla beraber, öğrenme ortamında PDÖ yönteminin kullanılmasıyla öğrencilerin öğrenme hedeflerinin farkında olmalarına ve öğrendiği kavramı günlük yaşamla ilişkilendirebilmesine katkı sağlanabilir.

Matematiğin önemli bir dalı olan geometrinin anlaşılması açısından PDÖ yönteminin uygulanması farklı geometri kavramlarının günlük yaşamla ilişkilendirilmesi bakımından önemli bir rol oynayabilir. PDÖ ’nün amacının öğrencilerin öğrenme gereksinimlerini fark edip belirleyebilmelerini, ekip çalışmasını yürütebilmelerini tetikleyen ve konuların günlük yaşamla ilişkilendirip bütünlük içinde anlaşılmasını sağlamak olduğu düşünülürse, yöntemin matematik derslerinde öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ve başarıları üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla farklı gruplarda ve uzun süreli araştırmalar yapılabilir. Uzun süreli araştırmalar sonucunda denekler arasındaki farklılıklar daha rahat görülebilir. Eğitimin farklı aşamalarında PDÖ yönteminin kullanılmasıyla, yöntemin öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerindeki etkileri incelenebilir. Mevcut öğretmenlerin bu yöntem hakkında bilgi sahibi olmaları için hizmet içi eğitimler verilebilir.

KAYNAKÇA

- Abacıoğlu, H., Akalın, E., Atabey, N., Dicle, O., Miral, S., Musal B. ve Sarıoğlu, S. (2002). Probleme Dayalı Öğrenim. DEÜ Tıp Fakültesi Eğitimci Eğitim Komitesi. Dokuz Eylül Yayınları, İzmir.
- Açıkgöz, K., (2002). Aktif Öğrenme. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akkoyunlu, A. (2003). Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Seçtikleri Alanlara Göre Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejileri, Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Akademik Başarıları Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Barbato, R. A. (2000). Policy Implications of Cooperative Learning on the Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students. Dissertation Abstract Index, 61 (06), 183A.
- Blake, R. L., Hosokawa, M. C. & Riley, S. L. (2000). Student Performances on Step 1 and Step 2 of the United States Medical Licensing Examination Following Implementation of a Problem Based Learning Curriculum. Academic Medicine, 75 (1), 66-70.
- Bloom, B.S.(1979). İnsan Nitelikler ve Okulda Öğrenme. Ankara :Milli Eğitim Basımevi. (Çeviren: Özçelik, D.A, 1995).
- Boud, D. & Feletti, G., (1991). The Challenge of Problem Based Learning. London: Kogan Page.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cantürk-Günhan, B. (2006). İlköğretim II. kademe matematik dersinde probleme dayalı

- öğrenmenin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Deveci, H. (2002). Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Dersle İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Diggs, L., L. (1999). Student Attitude Towards and Achievement in Science in A Problem Based Learning Educational Experience. Dissertation Abstract Index, 59(08), 103A.
- Duch, B., J., Groh, S., E. & Allen, D., E. (2001). Why Problem Based Learning?. (Ed. Duch, B., J., Groh, S., E. and Allen, D., E.) The Power of Problem-Based Learning. Virginia. Stylus Publishing.
- Elsfahei, D. (1999). A Comparison of Problem Based and Traditional Learning in Algebra II. Dissertation Abstract Index, 60 (01) 225A.
- Erktin, E. (1993). The Relationship Between Math Anxiety Attitude Toward Mathematics and Classroom Environment. 14. International Conference of Stress and Anxiety Research Society (STAR), Cairo, Egypt, April 5-7 1993.
- Ernest, P. (1989). The Knowledge, Beliefs and Attitudes of The Mathematics Teacher: A Model. Journal of Education for Teaching, 15, 13-34.
- Erol, E. (1989). Prevalance and Correlates of Math Anxiety in Turkish High School Students. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Glasser, W. (1993). The Quality School Teacher. New York: Harper Perennial Publisher.
- Hendry, G.D., Ryan, G. & Haris, J. (2003). Group Problems in Problem-Based Learning. Medical Teacher, 25 (6), 609-616.
http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_eval.html, Erişim Tarihi 19/12/2003.
<http://www.samford.edu/pbl/what.html>, Erişim Tarihi 22/10/2003.
- Kaptan F., Korkmaz H. (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 185-192.
- Karasar, N. (2000). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Katwibun, D. (2004). Middle School Students' Mathematical Dispositions in a Problem Based Classroom. Dissertation Abstract Index, 65(05), 193A.
- Kaufman, D., M. & Mann, K., V. (1997). Basic Sciences in Problem Based Learning and Conventional Curricula: Students Attitudes. Medical Education, 31, 177-180.
- Mackinnon, M., M., (1999). CORE Elements of Student Motivation in Problem Based Learning. New Directions for Teaching and Learning. 78, 49-58.
- Martin, R., M. (2005). Math Attitudes of Gifted Students: A Focus on Gifted Girls in the Elementary Grades. Dissertation Abstract Index, 65 (12), 147A.
- MEB (2005). İlköğretim Matematik Dersi 6-8 Öğretim Programı. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Moore, J. M. (2002). A Graphics Calculator-Based College Algebra Curriculum: Examining the Effects of Teaching College Algebra Through Modeling and Visualization to Enhance Students' Achievement in and Attitudes Toward Mathematics. Dissertation Abstract Index, 63 (03), 221 A.
- Murray, I. & Savin-Baden, M. (2000). Staff Development in Problem Based Learning. Teaching in Higher Education, vol 5 (1), 107-126.
- Narlı, S. (2005). Geliştirilen Başarı Testi İle Geleneksel ve Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Sayısal Denklik Konusunun Öğretiminde Başarıya Etkisinin Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,

İzmir.

- National Council for Teachers of Mathematics. (2000). Principles And Standards For School Mathematics. Reston, VA: Author.
- Nazlıççek, N. ve Erktin, E. (2002). İlköğretim Öğretmenleri İçin Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Kitapçığı (16-18 Eylül 2002), Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi. 860-865.
- Özdoğan, G., Bulut, M. ve Kula, F. (2005). Matematik Dersine Yönelik Tutumun ve Başarının, Cinsiyet ve Öğrenim Türü Değişkenleri Açısından İncelenmesi. XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiri Kitapçığı Cilt 2 (28-30 Eylül 2005), Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 995-997.
- Papanastasiou, C. (2000). Effects of Attitudes and Beliefs on Mathematics Achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 26, 27-42.
- Plano, G. S. (2004). The Effects of the Cognitive Tutor Algebra on Student Attitudes and Achievement in a 9th-Grade Algebra Course. *Dissertation Abstract Index*, 64 (04), 147A.
- Roh, K. (2003). Problem-Based Learning in Mathematics. ERIC Clearing House For Science Mathematics and Environmental Education ED482725.
- Savery, J. R. & Duffy, T. M. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35, 135-150.
- Stattenfield, R. & Evans, R. (1996). Problem Based Learning and Student Ability Level. *Studies in Teaching 1996 Research Digest* (Ed: Mccoy, L. P.), Annual Research Forum Department of Education Wake Forest University, 71-75.
- Şemin İ., Güldal D., Şemin S. ve Gidener S., (2001). Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrenci Perspektifi: Ne Kadar Değiştik?. *D.E.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*. 15 (4), 359-363.
- Tag, Ş., (2000). Reciprocal Relationship Between Attitudes Toward Mathematics and Achivement In Mathematics. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Tavşancıl, E. (2002). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tekin, H. (2003). Eğitimde Ölçme Değerlendirme. Ankara: Yargı Yayınevi, 15. Baskı.
- Yaman, S. (2003). Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, Y. ve Yılmaz, Y. (2005). Parametrik Olmayan Testlerin Pazarlama Alanındaki Araştırmalarda Kullanımı: 1995-2002 Arası Yazın Taraması. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7, 3, 177-199.
- Yüceliş Alper, A. (2003). Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkileri. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ek 1. Geometri Testinden Örnek Sorular

Bilişsel Alan Basamağı	Örnek Sorular
Bilgi	Aşağıda verilenlerden hangışı paralelkenarın özelliklerinden değildir? A) Karşılıklı kenarları paralel ve eşit uzunluktadır. B) Köşegenler birbirini ortalar. C) Bir kenarın iki ucundaki açılar bütünlüdür. D) Açılı dik açıdır
Kavrama	Yandaki ABCD paralelkenarında $m(\widehat{BAD}) = 65^\circ$ ise CDA açısının ölçüsü kaç derecedir? A) 15° B) 65° C) 105° D) 115°
Uygulama	Yandaki ABCD dörtgeninin çevresi tamsayı olarak en fazla kaç birim olabilir? A) 36 B) 35 C) 34 D) 33
Analiz	Yandaki taralı şekli, altı tane kenar uzunlukları eşit kare oluşturmuştur. Taralı şeklin alanı 96 cm^2 ise taralı şeklin çevresi kaç cm'dir? A) 48 B) 36 C) 12 D) 96
Sentez	Bir ABC üçgeninde $m(\widehat{BAC}) = 40^\circ$ dir. [AB] kenarındaki bir D noktasından ve [AC] kenarındaki bir E noktasından doğru geçmektedir. Bu durumda $m(\widehat{CED}) + m(\widehat{BDE})$ toplamı kaç derecedir? A) 180° B) 220° C) 280° D) 360°
Değerlendirme	“Şekildeki ABCD paralelkenar, [AE] ve [BE] açıortaylar, $[EF] \parallel [AD]$, $ CB = 8 \text{ cm}$ ise $ EF $ kaç cm'dir?” Bu problemin çözümünü için aşağıdakilerden hangisi sağlanmalıdır? A) Mevcut verilerle çözülür. B) $ AB $ bilinirse problem çözülür. C) $ EB $ bilinirse problem çözülür. D) $ AE $ bilinirse problem çözülür.

Ek 2. “Açılar” Konusuyla İlgili “Acemi Güvenlik Görevlisi” İsimli Modülün İlk Oturumu

1.OTURUM – 1. BÖLÜM

Açılar sitesinin güvenliğinden sorumlu Ali İşbitiren, bir gün hırsızları yakalamaya çalışırken yüksek bir zeminden düşerek belini kırmıştır. Ali İşbitiren’e iyileşmesi için iki ay rapor verilmişti. Bu durumda site sakinleri iki ay için yeni bir güvenlik görevlisi bulmaya karar

verdiler. Fakat site sakinlerinin canını sıkın bir olay vardı. Siteye yeni apartmanlar yapıldıktan sonra, evlere sürekli hırsız girmeye çalışılıyordu. Ali İşbitiren işini o kadar iyi yapıyordu ki şu ana kadar hiçbir hırsızlık olayı olmamıştı. Ali İşbitiren, soyadı gibi işbitiren biriydi. Site sakinlerinin onun gibi birini kısa sürede bulmaları çok zordu.

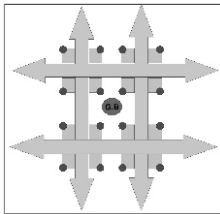


1. Buradaki sorunun ne olduğunu söyler misiniz.?

2. Sizce site sakinleri, Ali İşbitiren'nin yerine yeni birisini almak için nelere dikkat etmelidirler?

1.OTURUM – 2. BÖLÜM

Site yöneticileri, güvenlik görevlisi olmaya çok hevesli Ahmet Acemi'yi iki aylığına işe alırlar. Ve ona sitenin iç bölgesinin dikdörtgen şeklinde olduğunu ve köşegenlerin kesim noktasında bir güvenlik binası olduğunu söylediler. Ahmet Acemi'ye, yapacağı işi daha kolay anlaması için sitenin küçük bir krokiğini de verdiler. Bu kroki aynı zamanda bir elektronik tablo olarak Ahmet Acemi'nin önünde bulunacaktı. Site Yöneticileri, Ahmet Acemi'nin güvenlik binasında bulunacağını ve önündeki elektronik tabloda hırsızın bulunduğu evi hemen polise bildirmesi gerektiğini söylerler. Krokide de gözüktüğü gibi; iki paralel sokak başka iki paralel sokakla kesişmektedir. Ve kesiştiği yerlerde dörder apartman bulunmaktadır. Bu kroki aynı zamanda apartmanlarda bulunan hırsız algılayıcılarının (kırmızı renkli sensörler) bulunduğu yerleri de göstermekteydi.



3. Yeni bilgiler nelerdir?

4. Ahmet Acemi'nin yerinde siz olsaydınız bu şekildeki elektronik bir tabloda hırsızın bulunduğu yeri polise nasıl bildirdiniz? (Apartman isimleri veya numaraları yoktur)

Ek 3. Çalışma Yaprağı Örneği

Öğrencinin Adı-Soyadı:

DÖNEN KAPI



Bir iş merkezinin sahibi olan Metin Kararsız, binanın giriş kapısını değiştirmek için kapı yapıp satan Serkan Dönergider'den yardım ister. Metin Kararsız, müşterilerin sırayla içeri girmesini sağlayacak bir kapı ister. Serkan Bey de pek çok kapı modeli gösterir. Metin Kararsız modelleri görünce hangisini yaptıracığına karar veremez. Serkan Bey en uygun modelin dönen bir kapı olduğunu belirtir. Döner kapıların çok farklı çeşitleri olduğunu söyler. Modellerin kapı sayısına göre değiştiğini belirtir. Metin Kararsız aklından “Acaba kapı sayısı neye göre değişiyor?” diye geçirdi.

Gelin Metin Bey'in anlamasına yardımcı olalım.

1. Sizce kapı sayısı neye göre değişiyor?
2. Sizce kapılar arası açılar toplamı nedir?
3. Eğer üç kapı yapılacak olsa kapılar arası kaç derece olur?