

PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN ÖĞRENCİLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE ETKİSİ*

Berna CANTÜRK-GÜNHAN**

Neşe BAŞER***

Öz

Eğitim sisteminde bilgilerin niçin öğrenildiği, nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verilmediği sürece öğrencilerin bilgileri ezberleme yoluna gideceği oldukça açıktır. Bu nedenle son zamanlarda eğitimde düşünme becerilerine verilen önem gittikçe artmaktadır. En çok bilinen düşünme becerileri; bilimsel düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, analitik düşünme, tümevarım ve tümdengelim düşünme olarak sayılabilir (Özden, 2006). Matematik eğitiminde önemle üzerinde durulan düşünme biçimlerinden biri olan eleştirel düşünme, günümüzde bireylerin her alanda başarılı olabilmesi için gereklidir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde etkisi incelenen yöntem "Probleme Dayalı Öğrenme" (PDÖ) dir. Kontrol grubunda ise "Geleneksel Öğretim Yöntemleri" kullanılmıştır. Araştırmada uygulanan yöntemlerin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, özel bir okulda 7. sınıfa devam eden 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda PDÖ yönteminin matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu ortaya koyulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Probleme dayalı öğrenme yöntemi, matematik öğretimi, eleştirel düşünme becerileri.

Abstract

As long as it is not given knowledge about why to learn the information and how to use the information in education system, it is quite clear that the students will tend to memorize the information. For this reason, the importance of thinking skills in education is gradually increased in nowadays. The most known thinking skills can be regarded as scientific thinking, critical thinking, problem solving, induction and deduction thinking. Critical thinking which is one of these thinking types which is important in mathematics teaching is necessary for the individuals to be successful in each field in nowadays. The research was designed basing on an experimental pre-test post-test model. Problem based learning (PBL) and traditional instruction methods were used in the experiment group and the control group respectively. The research was conducted with 46 seventh grade students from a private school. The effects of applied methods on the students' critical thinking skills were studied in the research. At the end of the research, it was put forward that PBL method was more effective than the traditional method for improving the students' critical thinking in mathematics lesson.

Keywords: Problem based learning method, mathematics teaching, critical thinking skills.

* Bu makale, Berna CANTÜRK-GÜNHAN (2006) tarafından ve Yrd. Doç. Dr. Neşe BAŞER danışmanlığında hazırlanan doktora tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

Yazışma adresi: **Öğr. Gör. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi, berna.gunhan@deu.edu.tr *** Yrd. Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi.

Eğitim sisteminde bilgilerin niçin öğrenildiği, nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verilmediği sürece öğrencilerin bilgileri ezberleme yoluna gideceği oldukça açıktır. Kahramaner ve Kahramaner (2002)'in belirttikleri gibi ülkemizdeki üniversite sınavlarına hazırlanma sürecine bakılacak olursa, öğrencilere düşünme becerilerinin kazandırılması yerine ezberci, kalıplar hâlinde öğrenme ve düşünmeyi sınırlamaya yöneliktir. Bu nedenle, son zamanlarda değişen ilköğretim programlarında düşünme becerilerine verilen önemin gittikçe arttığı görülmektedir.

Düşünme becerisi sadece bireyin karşılaştığı bir durumda gösterdiği performans değil aynı zamanda o durumu başka durumlara taşıyabilmesidir (Mckendree, Small ve Stennig, 2002). Düşünme ise içinde bulunulan durumu anlayabilmek için yapılan aktif, amaca yönelik organize edilmiş zihinsel süreçtir. Düşünce, düşünmenin ürünüdür. Yaşamamızda düşünme sürecini bilinçli olarak en çok şu dört alanda kullanırız:

- Bir sorunu çözme,
- Belirli amaçları gerçekleştirme,
- Bilgi ve olayları anlamlandırma,
- Karşılaştığımız kişileri daha iyi tanıma (Cüceloğlu, 1997).

En çok bilinen düşünme becerileri; bilimsel düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme, analitik düşünme, tümevarım ve tümdengelim düşünme olarak sayılabilir (Özden, 2006). Krulik ve Rudnick (1999) düşünme becerilerinin; hatırlama, basit düşünme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi basitten karmaşığa doğru geniş bir yelpazede karşımıza çıkabileceğini belirtmişlerdir. Matematik eğitiminde önemle üzerinde durulan düşünme becerilerinden biri olan eleştirel düşünme, günümüzde bireylerin her alanda başarılı olabilmesi için gereklidir.

Eleştirel düşünme entelektüel bir gelişim aracı olarak ilk defa 1970'li yıllarda Perry tarafından ortaya konulmuş, daha sonra Paul ve arkadaşları tarafından 1980'li yıllarda modelleştirilmiştir (Özden, 2000). Eleştirel düşünmenin farklı bilim adamları tarafından pek çok tanımlı yapılmıştır. Paul (1988) eleştirel düşünmeyi, gözlem ve bilgiye dayanarak sonuçlara ulaşma olarak tanımlamıştır (Demirel, 2002). Lipman (1988) eleştirel düşünmeyi, neye inanacağımıza ve neyi yapacağımıza dair karar verme olarak tanımlamıştır. Cüceloğlu (1997) ise “kendi düşünce süreçlerimizin farkında olarak, başkalarının düşünce süreçlerini göz önünde tutarak, öğrendiklerimizi uygulayarak kendimizi ve çevremizde yer alan olayları

anlayabilmeyi amaç edinen aktif ve organize zihinsel süreç” olarak tanımlamıştır. Eğitimciler ve programcılar eleştirel düşünmenin dört boyuttan oluştuğunu belirtmişlerdir. Bunlar (1) içerik bilgisi, (2) işlevsel bilgi, (3) düşünme becerilerini kontrol edebilme, kullanabilme ve gösterebilme ve (4) bilgi ve düşünme becerilerini kullanmaya yönelik tutumdur (How ve Warren, 1989). Eleştirel düşünme öğrencilerin yaşamlarını analitik olarak yansıtmaya yetenekleri hakkında düşünmenin bir yolu olup sınıftaki diyalogu düzenleyen tümevarımsal bir sorgulama sürecidir (Gür ve Korkmaz, 2003).

Eleştirel düşünme, temelde bilgiyi etkili bir biçimde elde etme, değerlendirme ve kullanma yeteneğine ve eğilimine dayanır. Eleştirel düşünmenin beş temel boyutu vardır.

- *Tutarlık:* Eleştirel düşünen, düşüncedeki tezatlıkları ortadan kaldıracabilmelidir.
- *Birleştirme:* Eleştirel düşünen, düşüncenin tüm boyutlarını ele alabilmelidir.
- *Uygulanabilme:* Kişi anlayabildiklerini de ekleyerek anladıklarını bir modele uygulayabilmelidir.
- *Yeterlilik:* Eleştirel düşünen kişi, deneyimlerini ve sonuçlarını sağlam bir şekilde oturtabilmelidir.
- *İletişim Kurabilme:* Eleştirel düşünen kişi düşündüklerini birleştirerek anladıklarını çevresine anlaşılır bir şekilde iletebilmelidir (Demirel, 2002: 216).

Paul, Binker, Jensen, Kreklau (1990) eleştirel düşünmeyi oluşturan becerileri şöyle belirlemişlerdir.

A. Duyuşsal Stratejiler

1. Bağımsız düşünme,
2. Ben merkezli iç görüşler geliştirme,
3. Tarafsız düşünmeyi uygulama,
4. Duygu ve düşünce arasındaki ilişkiyi anlama,
5. Alçak gönüllüğü ve yargıyı geciktirmeyi geliştirme,
6. Sorgulama cesareti geliştirme,
7. İyi niyetli ve dürüst düşünme,

8. Düşünme azmini geliştirme,
9. Düşünme becerisine güven duyma,

B. Bilışsel Stratejiler- Makro Yetenekler

10. Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme,
11. Öğrendiklerini transfer etme,
12. Görüş geliştirme,
13. Sorunları, sonuçları veya inançları açık hale getirme,
14. Söz öbeklerinin veya sözcüklerin açık hale gerilmesi ve analiz edilmesi,
15. Değerlendirme için ölçüt geliştirme,
16. Bilgi kaynağının geçerliliğini değerlendirme,
17. Derinlemesine inceleme,
18. Tartışmaları, yorumları, inançları ve teorileri analiz etme ve değerlendirme,
19. Çözüm üretme veya değerlendirme,
20. Eylemleri veya politikaları analiz etme veya değerlendirme,
21. Eleştirel bir şekilde okuma,
22. Eleştirel bir şekilde dinleme,
23. Disiplinler arası ilişki kurma,
24. Sokratik tartışmayı uygulama. Soru sorma,
25. Farklı görüşleri karşılaştırma,
26. Diyalektik düşünme: görüşleri, yorumları veya teorileri değerlendirme,

C. Bilışsel stratejiler- Mikro Beceriler

27. İdealle gerçeği ayırt etme,
28. Eleştirel sözcük dağarcığı kullanma,
29. Önemli benzerlikleri ve farklılıkları tespit etme,
30. Varsayımları inceleme ve değerlendirme,
31. İlgili olmayan gerçeklerden ilgili olanları ayırt etme,
32. Makul sonuçlar, tahminler veya yorumlar yapma,
33. Kanıtları ve iddia edilen gerçekleri değerlendirme,

34. Çelişkileri fark etme,
35. Sonuçlar ve anlamlar keşfetme.

(<http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/envrnmnt/drugfree/sa3crit.htm>, 10/10/2005).

Bireylerin öğrenme süreçlerinde eleştirel düşünme becerilerini kazanmalarını sağlayan beş temel özellik vardır (Chaffee, 1998; Küçüktepe, 2003; akt. Emir, 2005). Bunlar:

- *Aktif öğrenme*: Bir sorunu çözmek için zekâsını, bilişsel becerilerini aktif olarak kullanabilen bir birey, olayların dışında kalmaz; olaylara yön vermeye ve sorunu çözmeye çalışır.
- *Durumları sorularla keşfetmeye çalışma*: Birey içinde bulunduğu durumu o duruma ilişkin sorularla keşfetmeye çalışır.
- *Kendimiz için düşünme*: Bireyin düşünmesi olgunlaştıkça başkalarının bakış açılarını kabul etmek yerine, bu düşünmeyi inceleyerek kendisi için anlamlı olan ya da olmayana karar verme yeteneğimiz gelişir.
- *Durumları farklı açılardan gözden geçirme*: Bireyin bir konuda bütün yönleri görebilmesi için konuları farklı açıdan görüp, farklı görüşleri nedenlerle ve kanıtlarla desteklemesi, bir konu hakkında başkalarının görüşlerini anlamamanın yanı sıra bu görüşlere neden sahip olduğunu da anlamasına katkı sağlar.
- *Fikirleri organize ederek tartışma*: Etkili şekilde organize edilmiş tartışma süreci bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi açısından son derece önemlidir. İyi organize edilen bir tartışma, dikkatli dinleme, görüşleri nedenler ve delillerle destekleme, vurgulanan noktalara tepkide bulunma, sorular sorma, anlama düzeyini artırma etkinliklerini içermelidir.

Eleştirel düşünme, normal düşünme süreçleri üzerine kurulur. Bir kişinin kendini geliştirerek eleştirel düşünmeye ulaşabilmesi için şu üç temel adımı atması gerekir (Cüceloğlu, 1997):

- Kişi, düşünme sürecinin bilincine varmalı,
- Kişi, başkalarının düşünme süreçlerini inceleyebilmeli,
- Kişi, öğrendiği bilgileri günlük yaşamına uygulamalıdır.

Öğrencilerin okul yıllarında eleştirel düşünme becerileri geliştiğinde, dinledikleri konuşmacının kanaatlerini, varsayımlarını ve iddialarını ayırt edebilecekler, konuşmada açıklığa kavuşmayan noktaları ve argümanın eksik kalan kısımlarını görebilecekler ve tanımlamaların yeterliliğini ve sonuçların uygunluğunu değerlendirebileceklerdir (Özden, 2006). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi ile bireyin kendisinin ve diğer insanların fikirlerinin olası etkilerinin gözden geçirilmesinin ve kendi düşünme sürecinde düşebileceği hata ve yanlışlıkların farkında olması sağlanacaktır (Kökdemir 2000). Bu nedenle derslerde, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayacak öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Bu öğrenme ortamlarının oluşturulmasında yardımcı olabilecek yöntemlerden biri de yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanan probleme dayalı öğrenmedir.

Probleme dayalı öğrenme (PDÖ), öğrencilerin problem çözme becerisini, 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 (Cantürk-Günhan, 2006). PDÖ, karmaşık ve gerçek yaşam problemlerinin çözülmesi ve araştırılması etrafında organize edilmiş olan deneyime dayalı öğrenmeyi temel alır (Torp ve Sage, 2002:15). Barrows (2002), PDÖ'nün çok farklı eğitim alanlarındaki araştırmalar ve deneyimler, problem çözmeye etkili beceriler kazandırmayı amaçlayan farklı bir eğitim metodu olduğunu, yaşam biçimi olarak kendini yönlendirerek, öğrenme ve takım çalışması ile farklı konu alanları ve disiplinlerden bilginin oluşmasını sağlayan bir yöntem olduğunu belirtmiştir. PDÖ yönteminin beş amacı vardır. Bunlar; yararlı bilginin oluşturulması, muhakeme edebilme stratejilerinin geliştirilmesi, kendini değerlendirme stratejilerinin geliştirilmesi, öğrenme için motivasyonun oluşturulması ve etkili işbirliğinin oluşturulmasıdır (Barrows, 1986).

PDÖ, bilişsel öğrenme teorilerine ve yaşam boyu öğrenmeye dayanmaktadır. Bir konuyla ilgili hazırlanan senaryo üzerinde öğrenciler gruplar halinde odaklanmaktadır. Bu yöntem öğrencilerin problem çözme, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlamaktadır. PDÖ, öğrencilere kendi öğrenme görevlerini belirlemeleri için izin verir. Belirlenmiş bir konuya ilişkin bilgiyi kesinleştirmeyi ve yeni durumlara bilgiyi transfer etmeyi sağlar (http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_asses.html, 19/12/2003). PDÖ yönteminin öğrenme ortamlarında kullanılması sonucunda öğrenenlerin bir çok beceriler kazandığı göz önünde bulundurulursa bu araştırma kapsamında da

probleme dayalı öğrenme yönteminin ilköğretimde matematik dersinde uygulanması sonucunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişip gelişmediğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın, bundan sonraki araştırmalara ve eğitimcilerle yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Yöntem

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 eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırma, 2005-2006 öğretim yılı bahar yarıyılında bir özel okulda 7. sınıfa devam eden 46 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda 24 öğrenci, kontrol grubunda ise 22 öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada, 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde eleştirel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla “Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı” geliştirilmiştir (Ek 1). Bu geliştirilen ölçme aracı, hem deney grubunda hem de kontrol grubunda ünite başında ve sonunda kullanılmıştır.

Ölçme aracı, Paul ve arkadaşlarının (1990) belirttiği otuz beş eleştirel düşünme becerisinden, “Açılar ve Çokgenler” ünitesinin kazanımlarına uygun olan on beş tanesi seçilmiştir. Bu becerilere ait yirmi soru hazırlanmıştır. Demirel (2002)’in belirttiği eleştirel düşünmenin boyutlarına göre soruların dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracının Sorularının Eleştirel Düşünmenin Boyutlarına ve Becerilere Göre Sınıflandırılması

Eleştirel Düşünme Becerilerinin Boyutları	Eleştirel Düşünme Becerileri	Ölçme Aracındaki Sorular
Tutarlılık	S-10 Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme	1 ve 2
	S-34 Çelişkileri fark etme	3
	S-17 Derinlemesine inceleme	4
Birleştirme	S-29 Önemli benzerlikleri ve farklılıkları tespit etme	5 ve 6
	S-26 Diyalektik düşünme: görüşleri, yorumları veya teorileri değerlendirme	7
	S-27 İdeal ile gerçeği birbirinden ayırt etme	8
Uygulanabilme	S-11 Öğrendiklerini transfer etme	9 ve 10
	S-31 İlgili olmayan gerçeklerden ilgili olanları ayırt etme	11
	S-35 Sonuçlar ve anlamlar keşfetme	12
Yeterlilik	S-19 Çözüm üretme veya değerlendirme	13 ve 14
	S-12 Görüş geliştirme	15
	S-32 Makul sonuçlar, tahminler veya yorumlar yapma	20
İletişim Kurabilme	S-24 Sokratik tartışmayı uygulama. Soru sorma	16
	S-14 Sözcüklerin veya söz öbeklerinin açık hale getirilmesi ve analiz edilmesi	17 ve 18
	S-18 Tartışmaları, yorumları, inançları ve teorileri analiz etme ve değerlendirme	19

Eleştirel düşünme becerileri ölçme aracının kapsam geçerliği için İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümünden üç öğretim üyesi ve üç matematik öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Ölçeğin değerlendirilme formu (Ek 2) hazırlanırken ise Akınoğlu'nun (2001) eleştirel düşünme becerilerini değerlendirmek için hazırladığı değerlendirme formundan yararlanılmıştır. Ek 2'deki değerlendirme formundan da görüldüğü gibi, öğrenciler her bir sorudan istenilen beceriyi tam olarak ortaya çıkarmışsa 4 puan, %75'ini ortaya çıkarmışsa 3 puan, %50'sini ortaya çıkarmışsa 2 puan, %25'ini ortaya çıkarmışsa 1 puan ve beceriyi hiç ortaya koyamamışsa 0 puan almışlardır.

Ölçme aracının geçerli ve güvenilir olup olmadığını bulmak için test, 8. sınıftaki 83 öğrenciye uygulanmıştır. Yordama (tahmin) geçerliliğini belirlemek için, 83 öğrencinin karne notlarıyla hazırlanan ölçekten aldıkları notlar arasındaki korelasyona bakılmıştır. İki ölçüt arasında anlamlı ve yüksek düzeyde pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür ($r = 0,725$; $p < 0,01$). Bu sonuca, göre Açılar ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracının, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ölçmek için geçerli bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. Ölçeğin güvenilirliği için "İki Yarı Test Güvenirliği" yapılmıştır. Ölçme aracı yansız olarak iki yarıya ayrıldıktan sonra testin iki yarısı arasındaki ilişkiden hareketle Spearman Brown formülüyle ölçme aracının güvenilirliği 0,906 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, Büyüköztürk (2002)'ün de belirttiği gibi ölçme aracının güvenilir olduğunu göstermektedir.

İşlem

Araştırmanın uygulaması altı hafta sürmüştür. Uygulamadan önce deney ve kontrol grubuna eleştirel düşünme becerileri ölçme aracı uygulanmış, mevcut becerileri ortaya koyulmuştur.

Araştırmada, deney grubundaki öğrencilere PDÖ yöntemini kullanılarak eğitim verebilmek için PDÖ yönteminin ilkelerine göre gerçek hayatla ilişkili senaryolar yazılarak üç modül oluşturulmuştur. Uygulamanın başlamasından üç hafta önce "Açılar ve Çokgenler" ünitesinde eğitime başlayan bir devlet okulunda pilot uygulama yapılarak oluşturulan üç modülde öğrenci gözüyle anlaşılmayan yerler düzeltilmiştir. Deney grubunda her bir modül, yaklaşık 8'er ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Haftalık 4 saat olan matematik derslerinde, ilk olarak öğretmenleri ile görüşülerek öğrencilerin beşerli gruplara ayrılması sağlanmıştır. Bu gruplardaki öğrenciler, her modülden önce değişmiş ve böylece öğrenciler farklı

kişilerle çalışması sağlanmıştır. Öğrencilere, PDÖ yönteminin ne olduğu, uygulama sırasında oturumlardan 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 kuralların öğrenciler tarafından belirlenmesi istenmiştir. Oturumlar öncesi eğitim ortamının oluşturulması için 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 tarafından sürekli gözlemlenerek her öğrencinin sürece katılmaları sağlanmıştır. 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 ile düşündürücü soruları içeren çalışma yaprakları da uygulanarak öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olunmuştur. Öğrenciler bu çalışma yapraklarında kendilerinden istenileni önce gruba 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 grubuna eleştirel düşünme becerileri ölçme aracı uygulanmıştır. Araştırma süresince kullanılan ölçeklerin uygulanması sonucunda elde edilen veriler SPSS 11.0 paket programı kullanılarak çözümlenmiştir.

Araştırmada öncelikle elde edilen verilerin dağılımı incelenmiştir. Tablo 2’de çalışma grubundan elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini test etmek amacıyla uygulanan Shapiro-Wilks testinin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 2

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait Shapiro- Wilks Normallik Analiz Sonuçları

Uygulanan Ölçek ve Testler	Gruplar	N	Ortalama	Standart Sapma	Shapiro-Wilks	P
Ön Testler	Deney	24	10.88	6.56	0.91	0.04*
	Kontrol	22	11.95	6.66	0.92	0.05*
Son Testler	Deney	24	40.21	13.71	0.96	0.35
	Kontrol	22	17.77	12.22	0.85	0.00*

* p<0,05

Tablo 2 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” ve ilişkili ölçümler için ise “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2002; Yılmaz ve Yılmaz, 2005).

Bulgular ve Yorum

Araştırmada PDÖ yönteminin matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri üzerindeki etkisi incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin “Açılar ve Çokgenler” ünitesine başlamadan önce ve başladıktan sonra geometri öğretimine yönelik eleştirel düşünme becerilerini belirleyen ölçme aracı uygulanmıştır. Öğrencilerin bu testlerden aldıkları puanlara göre sıra ortalamaları ve sıra toplamları belirlenmiş, aradaki fark Mann-Whitney U testi ile sınanmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön testten aldıkları puanların analizi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Ön Test Puanlarına İlişkin Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tutarlılık	Deney	24	19,15	459,5	159	0,021*
	Kontrol	22	28,25	621,5		
Birleştirme	Deney	24	23,46	563	263	0,981
	Kontrol	22	23,55	518		
Uygulanabilme	Deney	24	23,77	570,5	257,5	0,873
	Kontrol	22	23,20	510,5		
Yeterlilik	Deney	24	26,88	645	183	0,042*
	Kontrol	22	19,82	436		
İletişim	Deney	24	23,21	557	257	0,870
	Kontrol	22	23,82	524		
GENEL	Deney	24	22,25	534,00	234	0,508
	Kontrol	22	24,86	547,00		

*p<0,05

Tablo 3'ten görülebileceği gibi ölçme aracının alt boyutlarından “Tutarlılık” boyutunda ($\bar{X}_{\text{deney}}=5,04$ $\text{StdDev}_{\text{deney}}=3,31$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=7,18$ $\text{StdDev}_{\text{kontrol}}=3,34$) kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarının daha yüksek olduğu bulunurken “Yeterlilik” boyutunda ise ($\bar{X}_{\text{deney}}=1,38$ $\text{StdDev}_{\text{deney}}=1,68$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=0,59$ $\text{StdDev}_{\text{kontrol}}=1,22$) deney grubundaki öğrencilerin puanlarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının ön puanlarını karşılaştırmak amacıyla yapılan Mann Whitney U testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu anlaşılmıştır ($U_{\text{tutarlılık}}=159$, $U_{\text{yeterlilik}}=183$; $p<0,05$). Bunun yanı sıra ölçme aracının “Birleştirme” ($\bar{X}_{\text{deney}}=1,21$ $\text{StdDev}_{\text{deney}}=1,47$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=1,13$ $\text{StdDev}_{\text{kontrol}}=1,21$), “Uygulanabilme” ($\bar{X}_{\text{deney}}=0,95$ $\text{StdDev}_{\text{deney}}=1,54$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=0,68$ $\text{StdDev}_{\text{kontrol}}=0,99$) ve “İletişim” ($\bar{X}_{\text{deney}}=2,29$ $\text{StdDev}_{\text{deney}}=2,86$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=2,36$ $\text{StdDev}_{\text{kontrol}}=2,84$) boyutlarında deney ve kontrol gruplarının ön puanlarını karşılaştırmak amacıyla Mann Whitney U testi yapılmış ve istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunamamıştır ($U_{\text{birleştirme}}=263$; $U_{\text{uygulanabilme}}=257,5$; $U_{\text{iletişim}}=257$; $p>0,05$).

Eleştirel düşünme becerilerini belirleyen ölçme aracının genelinde ise kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur

($\bar{X}_{\text{deney}}=10,88$ StdDev $_{\text{deney}}=6,56$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=11,95$ StdDev $_{\text{kontrol}}=6,66$). Aradaki farkın önemli olup olmadığını bulmak amacıyla Mann Whitney U testi yapılmış ve farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı saptanmıştır (U=234, p>0,05). Bu bulguya dayanarak, matematik dersinde deneysel çalışma öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerinin denk olduğunu ifade edilebilir.

Daha sonra deneysel çalışmanın etkililiğini gözlemek amacıyla PDÖ yönteminin kullanıldığı deney ve geleneksel öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin geometri öğretimine yönelik eleştirel düşünme becerilerinin son test puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Bu nedenle, bağımsız gruplar için Mann-Whitney U testi yapılmış ve sonuçları Tablo 4’te özetlenmiştir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Son Test Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları

Boyutlar	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Tutarlılık	Deney	24	28,44	682,5	145,5	0,008*
	Kontrol	22	18,11	398,5		
Birleştirme	Deney	24	32,6	782,5	45,5	0,000*
	Kontrol	22	13,57	298,5		
Uygulanabilme	Deney	24	31,6	758,5	69,5	0,000*
	Kontrol	22	14,66	322,5		
Yeterlilik	Deney	24	31,94	766,5	61,5	0,000*
	Kontrol	22	14,30	314,5		
İletişim	Deney	24	29,73	713,5	114,5	0,001*
	Kontrol	22	16,70	367,5		
GENEL	Deney	24	31,94	766,5	61,5	0,000*
	Kontrol	22	14,30	314,5		

* p<0,05

Tablo 4’te yer alan bilgilere göre, ölçme aracının alt boyutları “Tutarlılık” ($\bar{X}_{\text{deney}}=10,13$ StdDev $_{\text{deney}}=2,38$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=8,05$ StdDev $_{\text{kontrol}}=2,59$), “Birleştirme” ($\bar{X}_{\text{deney}}=6,71$ StdDev $_{\text{deney}}=3,65$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=1,36$ StdDev $_{\text{kontrol}}=1,92$), “Uygulanabilme” ($\bar{X}_{\text{deney}}=6,54$ StdDev $_{\text{deney}}=3,05$; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=1,86$ StdDev $_{\text{kontrol}}$

=2,61), “Yeterlilik” ($\bar{X}_{\text{deney}}=8,17$ StdDev_{deney}=3,88; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=2,14$ StdDev_{kontrol}=3,06) ve “İletişim” ($\bar{X}_{\text{deney}}=8,67$ StdDev_{deney}=3,97; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=4,36$ StdDev_{kontrol}=4,01) boyutlarında deney ve kontrol gruplarının ön puanlarını karşılaştırmak amacıyla Mann Whitney U testi yapılmış ve deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($U_{\text{tutarlık}}=145,5$; $U_{\text{birleştirme}}=45,5$; $U_{\text{uygulayabilme}}=69,5$; $U_{\text{yeterlilik}}=61,5$; $U_{\text{iletişim}}=114,5$; $p<0,05$).

Eleştirel düşünme becerilerini ölçen ölçme aracından elde edilen bulgulara genel olarak bakıldığında da alt boyutlardaki gibi deney ve kontrol gruplarının puanları arasında deney grubu lehine bir fark olduğu gözlenmiştir ($\bar{X}_{\text{deney}}=40,21$ StdDev_{deney}=13,71; $\bar{X}_{\text{kontrol}}=17,77$ StdDev_{kontrol}=12,22). Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($U=61,5$; $p<0,05$).

Eleştirel düşünme becerilerine yönelik elde edilen bulgulara dayanarak çalışma grubu üzerinde PDÖ yönteminin, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini arttırmada, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Deney ve kontrol gruplarının süreç içerisinde eleştirel düşünme becerilerinde grup içi değişimi de incelenmiştir. İlk olarak PDÖ yönteminin uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini belirlemek için yapılan ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 5’te özetlenmiştir.

Tablo 5

Deney Grubundaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları

Boyutlar	Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Tutarlılık	Negatif Sıra	1	7	7	3,994*	0,000**
	Pozitif Sıra	22	12,23	269		
	Eşit	1				
Birleştirme	Negatif Sıra	2	3	6	4,120*	0,000**
	Pozitif Sıra	22	13,36	294		
	Eşit	0				
Uygulanabilme	Negatif Sıra	0	0	0	4,204*	0,000**
	Pozitif Sıra	23	12	276		
	Eşit	1				
Yeterlilik	Negatif Sıra	0	0	0	4,113*	0,000**
	Pozitif Sıra	22	11,5	253		
	Eşit	2				
İletişim	Negatif Sıra	1	2	2	4,235*	0,000**
	Pozitif Sıra	23	12,96	298		
	Eşit	0				
GENEL	Negatif Sıra	0	0	0	4,199*	0,000**
	Pozitif Sıra	23	12	276		
	Eşit	1				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** p<0,05

Tablo 5'ten anlaşılacağı gibi, deney grubunda öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin ön test ve son test puanları arasında ölçeğin alt boyutlarında ve genelinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ("Tutarlılık" boyutunda $z=3,994$; $p<0,05$; "Birleştirme" boyutunda $z=4,12$; $p<0,05$; "Uygulanabilme" boyutunda $z=4,204$; $p<0,05$; "Yeterlilik" boyutunda $z=4,113$; $p<0,05$; "İletişim" boyutunda $z=4,235$; $p<0,05$; genelde $z=4,199$; $p<0,05$). Elde edilen bulgular, PDÖ yönteminin çalışma grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede önemli bir etken olduğunu göstermektedir.

Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini belirlemek için yapılan ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar ise Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6

Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Ön Test ve Son Test Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Boyutlar	Son Test- Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Tutarlılık	Negatif Sıra	7	8,64	60,50	1,397*	0,162
	Pozitif Sıra	12	10,79	129,5		
	Eşit	3				
Birleştirme	Negatif Sıra	6	6,17	37	0,162*	0,871
	Pozitif Sıra	6	6,83	41		
	Eşit	10				
Uygulanabilme	Negatif Sıra	4	2,5	10	2,059*	0,039**
	Pozitif Sıra	7	8	56		
	Eşit	11				
Yeterlilik	Negatif Sıra	0	0	0	2,952*	0,003**
	Pozitif Sıra	11	6	66		
	Eşit	11				
İletişim	Negatif Sıra	4	5,5	22	3,125*	0,002**
	Pozitif Sıra	16	11,75	188		
	Eşit	2				
GENEL	Negatif Sıra	2	9	18	3,397*	0,001**
	Pozitif Sıra	19	11,21	213		
	Eşit	1				

* Negatif sıralar temeline dayalıdır. ** p<0,05

Tablo 6’ dan da görüldüğü gibi kontrol grubundaki öğrencilerin ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması sonucu ölçeğin “Tutarlılık” (z=1,397; p>0,05) ve “Birleştirme” (z=0,162; p>0,05) boyutlarında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark

çıkamamıştır. Ölçeğin “Uygulanabilme” ($z=2,059$; $p<0,05$), “Yeterlilik” ($z=2,952$; $p<0,05$), “İletişim” ($z=3,125$; $p<0,05$) alt boyutlarında ve ölçme aracının genelinde ($z=3,397$; $p<0,05$) ön test ve son test puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar görülmüştür. Eleştirel düşünme becerilerine ait puanların sıra ortalaması ve toplamları dikkate alındığında, gözlenen bu farkların pozitif sıralar, yani son test puanları lehinde olduğu saptanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri de deney grubundakiler gibi gelişmiştir. Fakat bu gelişim Tablo 4 incelendiğinde, PDÖ’nün etkisinin incelendiği deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesi kadar olmamıştır.

Araştırmada, eleştirel düşünme becerilerini ile ilgili elde edilen bulgular genel olarak incelendiğinde, PDÖ yönteminin, uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde geleneksel öğrenme yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine göre ön test ve son test sonuçları doğrultusunda istatistiksel olarak anlamlı farklar oluşturduğu görülmektedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmada yapılan analizler sonucunda probleme dayalı öğrenme yöntemiyle ve geleneksel öğretimle ders alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı farklar olduğu gözlenmiştir. Bu farkların PDÖ yöntemiyle ders alan grup lehine olduğu görülmüştür. Bulgulardan elde edilen sonuçlara dayanarak PDÖ yönteminin matematik dersinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu söylenebilir.

Öğrenme ortamlarında PDÖ yönteminin kullanılmasıyla öğrencilerin kendilerinin ve diğer kişilerin düşüncelerini gözden geçirmelerini, süreç içerisinde öğrendiklerini yeni bilgilerde uygulayabilmelerini ve çevresine aktarabilmelerini sağlamada belli seviyede etkili olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte alan yazında yapılan çalışmalar da bu düşüncüyü desteklemektedir. Çalışmalardan birinde, Lee, Wong ve Mok (2004) hemşirelik eğitiminde geleneksel eğitime göre PDÖ yönteminin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini saptamışlardır. Diğer bir çalışmada, Birgegard ve Linqvist (1998) tıp fakültesinde PDÖ ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre ders alan öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucunda PDÖ’nün eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini, karar verme

ve ders kitapları dışında çalışabilme davranışlarını kazandırmada yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Sherpherd (1998) ise çalışmasında, sosyal bilgiler dersinde PDÖ yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonunda PDÖ yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini saptamıştır. Bir başka çalışmada ise Cooke ve Moyle (2002) yaptıkları araştırma hemşirelik öğrencilerinin PDÖ yöntemi ile grup çalışma ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini göstermişlerdir.

Görüldüğü gibi farklı alanlarda yapılan araştırmalarda da yapılandırmacılığa dayalı PDÖ yönteminin eleştirel düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Yapılan araştırmaların sonuçları ve bu araştırmanın sonucu ışığında, kullanılan yöntemin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişimi için önemli bir payı olabilir. Bu nedenle PDÖ yönteminin ilköğretim birinci kademe geometri dersindeki eleştirel düşünme becerisi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla farklı gruplarda ve uzun süreli araştırmalar yapılabilir. İlköğretimde matematiğin farklı konularında, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede probleme dayalı öğrenme yönteminden yararlanma yoluna gidilebilir. Bunun yanı sıra probleme dayalı öğrenme yönteminin diğer derslerde uygulamaları da araştırılmalıdır. Hatta uygun görülen dersler bütünleştirilerek PDÖ uygulanmasının getirileri irdelenmelidir.

Kaynaklar

- Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Barrows, H. (2002). Is It truly possible to have such a thing as pbl? *Distance Education*, 23 (1) , 119-122.
- Birgegard, G., Lindquist, U. (1998). Change in student attitudes to medical school after the introduction of problem based learning. *Medical Education*, 32, 46-49.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için 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.

- Cooke, M., Moyle, K. (2002). Students' evaluation of problem based learning. *Nurse Education Today*, 22, 330-339.
- Cüceloğlu, D. (1997). *İyi düşün doğru karar ver* (18. Baskı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2002). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Emir, S. (2004). Critical thinking disposition of teacher candidates. 2nd International Balkan Education Congress Searching Excellence in Education, (8-10 October 2004), Edirne: Trakya University, 46-50.
- Gür, H., Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. www.matder.org.tr. (31/08/2005).
- How, R. W., Warren, C. R. (1989). Teaching critical thinking through environmental education. *ERIC/SMEAC. Environmental Education Digest*. No: 2 Ed324193. http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_asses.html (19/12/2003).
- Kahramaner, Y., Kahramaner, R. (2002). Üniversite eğitiminde matematik düşüncenin önemi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi*, s.2, 15-25.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kökdemir, D. (2000). Kaliforniya eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Türk Psikoloji Bülteni*.
- Krulik, S., Rudnick, J. A. (1999). Innovative tasks to improve critical and creative thinking skills. (Edited by Lee V. Stiff) *Developing mathematical reasoning in grades K-12. 1999 Yearbook of National Council of Teachers of Mathematics*, Reston, Virginia.
- Lee, W., Wong, F., Mok, E. (2004). Problem-based learning: ancient chinese educational philosophy reflected in a modern educational methodology. *Nurse Education Today*, 24 (4), 286-292.
- Lipman, M. (1988). Critical thinking: what can it be?. *Educational Leadership*, Vol 46, Issue 1 38-43.
- Mckendree, J., Small, C., Stennig, K. (2002). The role of representation in teaching and learning critical thinking. *Educational Review*, 54 (1), 57-67.
- Özden, Y. (2000). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Yayınları.

- Özden, Y. (2006). Düşünmeyi öğrenme, konferans notları. http://bote.balikesir.edu.tr/~yozden/index.php?option=com_docman&task=catt_view&gid=28&dir=DESC&order=name&limit=5&limitstart=0 (15/03/2006).
- Paul, Binker, Jensen, & Kreklau (1990). Critical Thinking Skills. <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/envrnmnt/drugfree/sa3crit.htm>. (10/10/2005).
- Sherpherd, N. G. (1998). The probe method: a problem based learning model's affect on critical thinking skills of fourth and fifth grade social studies students. Dissertation Abstract Index, 59 (03), 779A.
- Torp, L., Sage, S. (2002). *Problem as possibilities: problem-based learning for k-16 education*. Alexandria, VA, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Walsh, D., Paul, R. (1988). *The goal of critical thinking: From educational ideal to educational reality*. Washington, D.C.: American Federation of Teachers.
- Yılmaz, Y., 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.

Ek 1:**Açılar Ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçme Aracı**

Bu test açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili eleştirel düşünme becerilerini ölçmeyi amaçlayan, 20 sorudan oluşmaktadır. Her sorunun doğru cevabını belirledikten sonra cevabını ilgili boşluğa yazınız. Açıklama gerektiren soruları maddeler halinde yazınız.

Berna CANTÜRK GÜNHAN

1. Aşağıda verilen geometrik şekillere ait özellikleri inceleyiniz. Hangi özellikler, aşağıdaki üçgen çeşitlerine aittir? Kutucuklara yazınız.



- Üçgenin sadece iki kenar uzunluğu eşittir.
- Üçgenin kenar uzunlukları farklıdır.
- Dört dik açısı vardır.
- Bütün açıları 60° dir.
- Üçgenin sadece iki açısının ölçüsü eşittir.
- Üçgenin üç kenarının uzunluğu da eşittir.

Eşkenar Üçgen

İkizkenar Üçgen

2. Yukarıda sınıflandıramadığımız özellikler, hangi geometrik şekillerle ilgili olabilir?



- Evrin ve Tuğba aralarında tartışmaktadırlar.
Evrin: “Üçgenin iç açıları toplamı 180° dir”
Tuğba: “ Üçgenin iç açıları toplamı 180° değildir”

Tartışmayı ortadan kaldırmak için nasıl bir açıklama yaparsınız? Hangisi doğru söylüyor, Neden?

4. Dört görüş vardır. Arda'dan doğru olmayı seçmesi isteniyor. Hangisini seçmelidir? Neden?

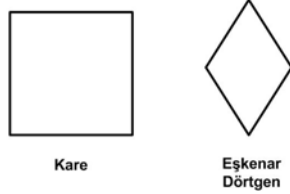
- Yöndeş açılarının ölçüleri eşittir.
- İç ters açılarının ölçüleri eşittir.
- Dış ters açılarının ölçüleri eşittir.
- Bütünler açılarının ölçüleri eşittir.

5. Geometrik şekillerden paralelkenar ve yamuk için;

- Hangi özellikleri ortaktır?
- Hangi özellikleri ortak değildir?



6. Geometrik şekillerden eşkenar dörtgen ve kare için;



a) Hangi özellikleri ortaktır?

b) Hangi özellikleri ortak değildir?

7. Aşağıda verilen özelliklerin karşıtına (tersine) sahip geometrik şekil nedir?

- Açıları 90° dir.
- Karşılıklı kenarları paralel değildir.
- Bütün kenar uzunlukları eşit değildir.

8. Bir arabanın ön camı dikdörtgen ya da kare şeklinde ise, yağmurlu havalarda camın her yerinin silinmesi için sileceğin uzunluğu ne olmalıdır?(Tek silecek olacak şekilde düşününüz.)

9. Kenar uzunlukları $a = 5$ cm, $b = 8$ cm, $c = 3$ cm olacak şekilde bir üçgen oluşturulabilir miyiz? Neden?



10. Bir cismin radardaki görüntüsü yamuk şeklindedir. Ekrandaki görüntüsünden gerçekteki büyüklüğü tahmin edilecektir. Paralelkenardan yararlanarak alanını nasıl hesaplamaları gerekir?

11. Dikdörtgende olup bazı paralelkenarlarda olmayan özellik veya özellikler nelerdir?



12. Norveçteki bir ayakkabı şirketi kar ayakkabısı yapmaktadır. Ayakkabının tabanını yamuk veya deltoid şeklindeki geometrik şekillerden deltoidi seçmiştir. Deltoidi seçmesinin nedenleri ne olabilir?



13. Bir üçgen çizmek için hangi şartlar sağlanmalıdır?

14. Bir çokgenin iç açılarının toplamını bulmak için neye ihtiyaç vardır?

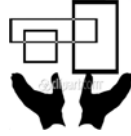


15. I. Köşegenleri birbirine diktir.
 II. Bütün açıların ölçüsü eşittir.
 III. Kenar uzunlukları birbirine eşittir.
 IV. Köşegenler iç açıların açıortayıdır.
 V. Köşegen uzunlukları eşittir.

Öğretmen tahtaya bazı özellikler yazmıştır. Bu özelliklerden hangisi her eşkenar dörtgen için doğru değildir? Neden?

16. Geometrik bir şekli, bir kişi görmeden tanımak için neler sormalıdır? (Geometrik şekil isimlerini sormadan)

17. Çevrenizden, paralel kenar, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, kare, yamuk ve deltoid gibi geometrik şekilleri içeren cisim örnekleri veriniz. (Her biri için ayrı ayrı örnekler veriniz.)



18. Aşağıdaki boşluklara tablodan uygun kavramlar yerleştiriniz.

Paralelkenar
Dikdörtgen
Kare
Yamuk
Eşkenar dörtgen
Deltoid

İki kenarı paralel olan dörtgendenir.
 Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgenedenir.
 Tabanları ortak, tepeleri ortak tabanın farklı yanlarında bulunan birbirinden farklı iki ikizkenar üçgenin oluşturduğu dörtgenedenir.
 Dört kenarının uzunluğu eşit olan paralelkenara.....denir.

19. Ebrunun elinde bir tane dörtgen olan geometrik şekil vardır. Bize bunun eşkenar dörtgen yada deltoidten biri olduğunu söylüyor. Elinde ne olduğunu anlamak için neler sorarsınız? (Şeklin ismini sormadan)

20. Bir geometri proje yarışmasına, beş farklı okuldan Eylül, Esin, Aylin isimli üç kız, Selçuk ve Murat isimli iki erkek öğrenci katılmıştır. Yarışmada kim hangi renkte geometrik şekli çizmiş ve kaçınıcı olmuştur? İpuçları aşağıda verilmiştir.

- Pembe renkli olan ve karşılıklı açıları eşit olmayan dörtgeni bir kız çizdi ve 5. oldu.
- Sarı renkli şekli çizen 3. oldu.
- Esin'in aldığı derece Aylin'in bir altındaki, Selçuk'un bir üstündekiydi.
- Selçuk'un çizdiği şekil düzgün çokgendi ve rengi yeşil değildi.
- Bütün kenar uzunlukları eşit olan şeklin rengi maviydi ve onu çizen kız 1. oldu.
- Murat açıları 90° olan şekli çizdi ve Eylül'ün bir üstündeki dereceye sahip oldu.
- Esin kırmızı renkli karşılıklı kenarları paralel ve karşılıklı açıları eşit olan şekli çizdi.

		ŞEKİL						DERECE					ŞEKLİN RENGİ					
		KARE	YAMUK	EŞKENAR	DÖRTGEN	PARALEL	KENAR	DİKDÖRTGEN	1	2	3	4	5	SARI	MAVİ	KIRMIZI	PEMBE	YEŞİL
KİŞİLER	EYLÜL																	
	ESİN																	
	AYLİN																	
	MURAT																	
	SELÇUK																	
RENKLER	SARI																	
	MAVİ																	
	KIRMIZI																	
	PEMBE																	
	YEŞİL																	
DERECE	1																	
	2																	
	3																	
	4																	
	5																	

KİŞİLER	ŞEKİL	DERECE	ŞEKLİN RENGİ

Ek 2:**Açılar Ve Çokgenler Ünitesiyle İlgili
Eleştirel Düşünme Becerilerini
Değerlendirme Formu****Davranışlar****Tam ortaya çıkmışsa 4 puan****¾ ortaya çıkmışsa 3 puan****½ ortaya çıkmışsa 2 puan****¼ ortaya çıkmışsa 1 puan****Hiç ortaya çıkmamışsa 0 puan****BİLİŞSEL STRATEJİLER-YETENEKLER****A) TUTARLILIK****S-10 Geçerli ve geçersiz genellemeleri fark etme**

1. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili bir durumda ()
verilenlerden işe yarayanları seçebiliyor mu?
2. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili bir durumda ()
verilenlerden hangi koşullar altında doğru
olabileceğini belirleyebiliyor mu?

S-34 Çelişkileri fark etme

3. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir ()
durumda karşıt görüşlerin çeliştiği noktaları
belirleyebiliyor mu?

S-17 Derinlemesine inceleme

4. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir ()
durumda ileri sürülen görüşlerle tutarlı olmayan
görüşü belirleyebiliyor mu?

B) BİRLEŞTİRME**S-29 Önemli benzerlikleri ve farklılıkları tespit etme**

5. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir ()
durumda önemli benzerlikleri ve farklılıkları
belirleyebiliyor mu?
6. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir ()

durumda önemli benzerlikleri ve farklılıkları belirleyebiliyor mu?

S-26 Diyalektik düşünme: görüşleri, yorumları veya teorileri değerlendirme

7. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir durumdaki görüşlerin karşıtlarını ortaya koyabiliyor mu? ()

S-27 İdeal ile gerçeği birbirinden ayırt etme

8. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir durumda var olan istenen gerçekleri belirleyebiliyor mu? ()

C) UYGULANABİLME

S-11 Öğrendiklerini transfer etme

9. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir durumda kazandığı görüşleri uygun olan yeni durumlarda kullanabiliyor mu? ()

10. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili karşılaşılan bir durumda farklı görüşleri düşünerek, alternatif yollar bulabiliyor mu? ()

S-31 İlgili olmayan gerçeklerden ilgili olanları ayırt etme

11. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir durumda sorunla ilgili olguları belirleyebiliyor mu? ()

S-35 Sonuçları ve anlamları keşfetme

12. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir durumdaki sonuçların hangi nedenlerden kaynaklandığını belirleyebiliyor mu? ()

D) YETERLİLİK

S-19 Çözüm üretme veya değerlendirme

13. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen bir problemi doğru çözmek için durumları belirleyebiliyor mu? ()

14. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir problemin çözümü için nelerin gerekli
olduğunu belirleyebiliyor mu?

S-12 Görüş geliştirme

15. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir durumda ileri sürülen bir görüşün güçlü ve
zayıf yönlerini belirleyebiliyor mu?

S-32 Makul sonuçlar, tahminler veya yorumlar yapma

20. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir sorunla ilgili olguların altında hangi bilgilerin
yattığını araştırabiliyor mu?

E) İLETİŞİM KURABİLME

S-24 Sokratik tartışmayı uygulama. Soru sorma

16. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili ()
karşılaşılan bir durumu anlamak için
doğru sorular sorabiliyor mu?

S-14 Sözcüklerin veya söz öbeklerinin açık hale getirilmesi ve analiz edilmesi

17. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
kavramlarla ilişkili kendi yaşamından doğru
örnekler verebiliyor mu?

18. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir dizi kavramı doğru tanımlayabiliyor mu?

S-18 Tartışmaları, yorumları, inançları ve teorileri analiz etme ve değerlendirme

19. Açılar ve çokgenler ünitesiyle ilgili verilen ()
bir durumu anlamak için doğru sorular
sorabiliyor mu?

Summary

THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING ON STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS*

Berna CANTÜRK-GÜNHAN**

Neşe BAŞER***

As long as it is not given knowledge about why to learn the information and how to use the information in education system, it is quite clear that the students will tend to memorize the information. That's why the importance is given to thinking skills in education is gradually increased in nowadays. It can be said the thinking skills are regarded as scientific thinking, critical thinking, problem solving, induction and deduction thinking. Critical thinking which is one of these thinking types which is important in mathematics teaching is necessary for the individuals to be successful in each field in nowadays.

Critical thinking has exposed as an intellectual tool for the first time in 1970 by Perry, and then it was made a model by Paul and friends (Özden, 2000). Critical thinking was made defined by various scientists. Critical thinking is the intellectually disciplined process of actively and skillfully conceptualizing, applying, analyzing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from, or generated by, observation, experience, reflection, reasoning, or communication, as a guide to belief and action (Paul et.al, 1990). Lipman defined critical thinking as "reasonable reflective thinking that is focused on deciding what to believe and do". Critical thinking includes such things as solving problems, making decisions and learning new concepts (Lipman, 1988). Educational researchers and program developers have tended to include four elements in reports and writings on critical thinking. These include (1) content knowledge (knowledge of the discipline), (2) procedural knowledge (knowledge of thinking skills), (3) ability to monitor, use and control thinking skills (metacognition), and (4) an attitude to use thinking skills and knowledge (How & Warren, 1989). Critical thinking is not the same as, and should not be confused with, intelligence; it is a skill that may be improved in everyone

*Bu makale, Berna CANTÜRK-GÜNHAN (2006) tarafından ve Yrd. Doç. Dr. Neşe BAŞER danışmanlığında hazırlanan doktora tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

Address for correspondence: **Öğr. Gör. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Eğitimi, berna.gunhan@deu.edu.tr *** Yrd. Doç. Dr. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi.

(Walsh & Paul, 1988). Cüceloğlu (1997) is also defined “Critical thinking is the active and organized mental process that it aims to understand the event in our surroundings and ourselves by applying the things which we learned, by considering another persons’ thinking process and by awaking of own thinking process.

Critical thinking is based on the ability of evaluation, usage and getting the knowledge effectively. There are five principle rules of critical thinking. These are;

- *Consistency*: someone thinking critically should be put away contrasts in his mind.
- *To join*: someone thinking critically can take up the all dimensions of thought.
- *Application*: someone can apply the things what he understood to a model.
- *Sufficiency*: someone thinking critically can consolidate his experiences and his consequences.
- *Communication*: someone thinking critically can comprehensively transmit the others his thoughts (Demirel, 2002: 216).

There are a variety of materials available to help teachers learn how to teach critical thinking skills more effectively and teaching environments which supply improvements to the students’ critical thinking skills. Problem Based Learning (PBL) methods based on constructivism learning theory is one of these teaching environments.

PBL is the learning methods supplying for the students to understand the information as a whole, to improve their problem solving skills, to determine and to notice the learning needs, to find out the learning and to execute the group study (Cantürk-Günhan, 2006). Problem based learning is focused experiential learning (minds-on, hands-on) organized around the investigation and resolution of messy, real- world problems (Torp & Sage, 2002:15).

There are five objectives that PBL is most likely to address, which I’ve generalized from the medical school context (Barrows, 1986) to cover a broader range of disciplines and learners:

1. Construction of useful knowledge,
2. Development of reasoning strategies,
3. Development of effective self-directed learning strategies,
4. Increased motivation for learning, and
5. Becoming effective collaborators.

The learning environment supplied with PBL is an active, a self-assessed, a cooperative surroundings and it provides prompt feedback. PBL is based on cognitive learning theories and life long learning. Students focused on the scenerio about a subject. This method supplies for the students to improve problem solving skills. (http://www.ntu.edu.au/education/oll/pbl/pbl_curric_asses.html, 19/12/2003).

The aim of this research is to find out the students' critical thinking skills in mathematics lesson applied problem based learning methods. It is thought that this research will guide the future studies and teachers.

The research was designed basing on an experimental pre-test post-test model. The research was conducted with 46 seventh grade students from a private school during 2005-2006 academic years. Two groups of students were investigated. The experiment group consists of 24 students, while the control group consists of 22 students. Problem based learning and traditional instruction methods were used in the experiment group and the control group respectively. The effects of the applied method on the students' critical thinking skills were studied in the research.

In the research, the critical thinking skills tool about the angles and polygons was improved in order to evaluate 7th grade students' critical thinking skills (Ek 1). This improved instrument was used before and after the application. The instrument was applied 83 students in 8th grade in order to find the validity and reliability. To determine the estimate validity, the correlation between the grades of the students' school reports and the grades they got from the instrument was examined. A significant and positive relationship was found ($r = 0,725$; $p < 0,01$). The reliability of the tool was found 0,906 with Spearman Brown formula. This consequence showed that the tool was valid and reliable.

The application was carried out for six weeks. During the application, each modules were realized approximately eight course time. Students were divided into small groups and the researcher gave information to the students about the problem based learning method what it is, how to apply, what to expect and how to continue. During the application each modules, it was expected that the students used the brainstorm technique within their groups. The tutors guided the students how they reached the knowledge. The worksheets were given the students at the end of the modules. The quantitative data obtained during the research were assessed by SPSS 11.0 software program.

According to the results of the research, it was put forward that PBL method was more effective than the traditional method for the students' critical thinking to improve in mathematics lesson.