

Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi

Süleyman YAMAN¹

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Amasya Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Amasya

ÖZET

Araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisini belirlemektir. Araştırma tasarımı, kontrol gruplu yarı deneysel yöntemdir. Araştırma Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi'nde yapılmıştır. Çalışmada ilköğretim sınıf öğretmenliği anabilim dalında Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan 220 ikinci sınıf öğrencisi yer almıştır. Deney grubunda 105, kontrol grubunda ise 115 öğrenci bulunmaktadır. Çalışmanın alt problemlerini test etmek için bir ölçme aracı kullanılmıştır. Bu test, öğrencilerin mantıksal düşünme beceri düzeylerini ölçmek için tasarlanan Mantıksal Düşünme Grup Testidir (MDGT). Çalışmada toplanan veriler, nicel yöntemlerle analiz edilmiştir. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin cinsiyetlerinin mantıksal düşünme becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi görülmezken, bölüm tercihlerinin anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yaklaşımının, fen sınıflarında öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini geliştirmede başarılı bir şekilde uygulanabileceği söylenebilir. Ayrıca öğretmen eğitimi alanında yapılan bu çalışmanın eğitim fakültesindeki diğer bölümler yanında ilköğretim okullarında hizmet veren öğretmenlere de yardımcı olacağı umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fen bilgisi eğitimi, mantıksal düşünme, probleme dayalı öğrenme, aktif öğrenme

GİRİŞ

Fen eğitiminin önemli hedefleri arasında öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesi de yer almaktadır (MEB, 2004). Piaget, Ausubel ve Wallot gibi önemli araştırmacılar, öğrencilerin bu becerileri kazanmaları için öğrenme sürecinde aktif olmaları gerektiğini belirtmişlerdir (Akt:Driver, Guesne & Tiberghien, 1998). Öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlayan birçok yöntem ve yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan biri de *probleme dayalı öğrenme (PDÖ)* yaklaşımıdır (Kaptan & Korkmaz, 2000).

PDÖ yaklaşımı, ilk olarak 1960'lı yıllarda Howard Barrows tarafından Kanada'da tıp eğitiminde kullanılmıştır. 1990'lı yıllarla birlikte diğer eğitim alanlarına uyarlanan bu yaklaşım ülkemizde halen bazı tıp fakültelerinde uygulanmaktadır (Açıkgöz, 2003). Barrows'a (2005) göre PDÖ yaklaşımının temel özelliklerinden bazıları şunlardır:

- a) Öğrenciler öğrenme sürecinde sorumluluk almalıdır,
- b) Problemler gerçek yaşamı ilgilendiren ve serbest araştırmaya yönlendirici olmalıdır,
- c) Konular ve problemler farklı disiplinleri kapsamalıdır,
- d) Problemler öğrencileri işbirliğine yönlendirmelidir,
- e) Öğrenciler öğrenme sürecinde problemleri tekrar çözümleyerek ve analiz ederek ne öğrendiklerini görmelidir
- f) Her ünite ve konunun sonunda öğrenciler akran grubu ile ve kendi kendilerine değerlendirme yapmalıdır.

Bu özelliklerde de görüldüğü gibi, PDÖ yaklaşımı öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını ve sorumluluk almasını gerektirmektedir. Orrill (2002), PDÖ yaklaşımını kullandığı bir araştırmada öğrencilerin zengin öğrenme deneyimleri kazandıklarını belirtmiştir. Bunun nedeninin ise PDÖ yaklaşımının öğrencileri çok yönlü araştırmaya ve problem çözmeye yöneltmesi olduğunu ifade etmiştir. Harland (2002) tarafından yapılan bir başka araştırmada ise, PDÖ'nün öğrencilerin araştırma, analiz, sentez ve yaşam boyu öğrenme becerilerini geliştirdiği belirtilmiştir. Çünkü öğrenciler öğrenme sürecinde birçok alternatif problemler belirleyerek bunları projeler şeklinde çözümlenmeye çalışmışlar ve sonuca ulaşana kadar çaba göstermişlerdir. Geleneksel yöntemlerle eğitim gören öğrenciler ise sınırlı sayıdaki kaynaktan bilgi almışlar ve fazla çaba göstermeden bilgiye ulaşmışlardır. Bu durum, bilgileri kendine mal etme, anlamlı öğrenme ve bilimsel düşünme becerisinin gelişiminin beklenen düzeyde olmasına engel olmuştur. Galileo'nun eğik düzlem deneylerini kullanan Lattery (2001) ile Elektrik Manyetizma, Ses ve Optik konularını kullanan Milner-Bolotin ve Svinicki (2000) tarafından yapılan araştırmalar, öğrencilerin fizik konularıyla ilgili problem ve projeler üzerinde çalışmalarının, dersi dinleyerek veya sınıf içinde pasif kalarak öğrenim görmekten daha etkili sonuçlara ulaşıldığını göstermiştir.

Ülkemizde öğretmenlerin, öğrenci merkezli eğitimden çok öğretmen merkezli eğitime eğilimli oldukları dikkat çekmektedir (Genç & Küçük, 2004). Bu tür eğitimle öğrencilerin hedeflenen bilgi ve beceriyi öğrenmeleri, kendi yeteneklerinden çok öğretmenlerin konuyu öğretme becerisine bağlı olmaktadır. Bu durumun doğal bir sonucu olarak, özellikle fen bilimlerinde beklenen başarı düzeyine ulaşamamaktadır. ÖSS ve diğer merkezi sınavlarda en düşük başarının fen bilimleri alanında olduğu dikkate alındığında (ÖSYM, 2005), fen eğitiminde alternatif yaklaşımların kullanılmasının kaçınılmaz olduğu görülmektedir.

Banta, Black ve Kline (2000), PDÖ yaklaşımının öğrencilerin farklı becerilerini geliştirmede ve bilgilerini değerlendirmede etkili olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Bu becerilerden birisi olan mantıksal düşünme, bilişsel alanda yapılan çalışmalarda önemli bir yere sahiptir (Barr, 1994). Mantıksal düşünme, Piaget'in bilişsel gelişim aşamalarından soyut işlemler döneminde görülen bir beceridir. Soyut işlemler dönemindeki bireyler mantıksal düşünme açısından yetişkin düzeyine ulaşırlar (Selçuk, 2001). Mantıksal düşünme becerisi, bireyin çeşitli zihinsel işlemler yaparak bir sorunu çözmesi veya bir takım soyutlama ve genellemeler yaparak ilke ve yasalara ulaşmasıdır (Korkmaz, 2002). PDÖ yaklaşımı ile öğrenciler, öğrenme sürecinde önceki bilgileri ile öğrenecekleri bilgiler arasında bağlantılar kurarak ilgili kavramları mantıksal olarak daha iyi anlar, problemleri daha kolay çözümlerler (Holen, 2000). Ayrıca mantıksal düşünme etkinliklerinde, PDÖ yaklaşımında olduğu gibi, ulaşılan sonuçtan çok, süreç becerisi önemlidir (Waks, 1997). Literatür taramasında, öğrencilerin farklı becerilerinin geliştirilmesinde etkili bir yaklaşım olan PDÖ'nün, fen eğitiminde mantıksal düşünme becerisinin gelişimindeki etkililiğinin incelenmesine yönelik araştırmaların, yaratıcı

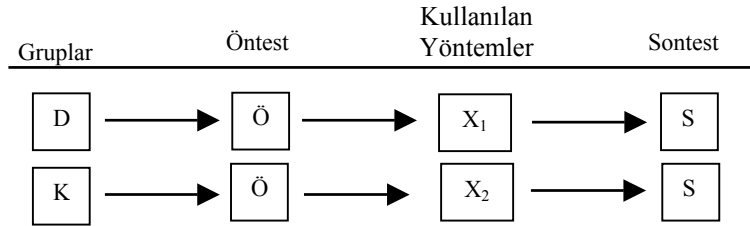
düşünme, akademik başarı ve problem çözme becerisine yönelik çalışmalardan daha az olduğu görülmüştür. Mantıksal düşünme, ilköğretimden üniversite düzeyine kadar geliştirilmesine özel önem verilen bir beceridir. Bu yönde yapılacak çalışmaların fen eğitimi yanında diğer alanlara da katkısı olacağı düşünülmektedir.

AMAÇ

Bu araştırmanın amacı, ilgili dersin yürütülmesinde kullanılan farklı öğretim yöntem ve stratejilerinin, öğrencilerin mantıksal düşünme becerisi kazanabilmelerinde ne düzeyde etkili olduğunun belirlenmesidir. Bu amaçla çalışmada sunulan laboratuvar uygulamalarında geleneksel yöntemlere alternatif olarak PDÖ yaklaşımı kullanılmıştır. Bu bağlamda çalışmanın temel problemi: “Fen eğitiminde PDÖ yaklaşımı ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrenimlerini sürdüren öğretmen adaylarının, cinsiyetlerine ve okudukları bölümü tercih etme sıralarına göre mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı düzeyde farklılık var mıdır?” şeklinde ifade edilebilir.

YÖNTEM

Araştırma, *yarı deneysel yaklaşım* kullanılarak yürütülmüştür (Cohen, Manion & Morrison, 2000). Bu yaklaşım kapsamında çalışmada öntest ve sontest kontrol gruplu deneysel tasarım kullanılmıştır. McMillan (2000) deney ve kontrol gruplu deneysel tasarımları aşağıdaki şekilde göstermektedir:



Şekil 1 - Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel tasarım

Bu tasarımdaki sembollerin anlamı ise şu şekildedir; *D*: Deney grubu, *K*: Kontrol grubu, *Ö*: Deney ve kontrol gruplarının öntest ölçümleri, *X₁*: Deney grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken (PDÖ yaklaşımı), *X₂*: Kontrol grubu üzerinde etkisi gözlenen bağımsız değişken (geleneksel öğretim yöntemleri) ve *S*: Deney ve kontrol gruplarının sontest ölçümleri.

Çalışma grubu : Araştırma 2002-03 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan ikinci sınıf öğrencileriyle birlikte yürütülmüştür. Çalışma grubundaki toplam öğrenci sayısı 220’dir. Bu öğrencilerden 105’i deney, 115’i ise kontrol grubunda yer almıştır.

Veri toplama aracı: Öğrencilerin mantıksal düşünme beceri düzeylerini ölçmek için Roadrangka, Yeany ve Padilla tarafından 1982-83 yıllarında geliştirilen Mantıksal Düşünme Grup Testi (MDGT) kullanılmıştır (Korkmaz, 2002). MDGT 21 maddeden oluşmaktadır. Bu testte öğrencilerin sebep-sonuç ilişkilerini anlama düzeylerini ortaya çıkarmaya yönelik sorular bulunmaktadır. Testin ilk 18 sorusunda, şekillere bağlı olarak cevaplanacak çoktan seçmeli sorular ve bunların nedenleri yer alırken, son üç soruda ise şekillere bağlı olarak cevaplanacak açık uçlu sorular bulunmaktadır. Bu iki soru tipinden birer örnek EK 1’de verilmiştir. Ölçme aracının puanlanmasında her soruya 1 puan verilmiştir. Puanlamada 0-8 puan aralığı somut işlemler dönemini, 9-15 puan aralığı geçiş dönemini, 16-21 puan aralığı ise soyut işlemler dönemini ifade etmektedir (Frear &

Hirschbuhl, 1999, Woods & Scharmann, 2001). Bu çalışmada 12 ve üzerinde puan alanların mantıksal düşünme becerilerinin yüksek, 12'den az puan alanların ise mantıksal düşünme becerilerinin düşük olduğu kabul edilmiştir.

MDGT 1989 yılında Türkçe'ye çevrilmiştir. Test ilk olarak 192 üniversite öğrencisine ön deneme çalışması olarak uygulanmış, daha sonra ilk ve ortaöğretim düzeyinde 1298 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada MDGT hem öntest hem de sontest olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmış ve güvenilirlik katsayısı 0,71 olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçları, testin Türkiye'de ilköğretim ikinci kademededen itibaren öğrencilerin mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerini ölçmede kullanılabilecek nitelikte olduğunu göstermektedir (Korkmaz, 2002). Bu çalışmada ise, puanlayıcı güvenilirliğini belirlemek için MDGT'in deney grubu ile denk bir grup üzerinde ön uygulaması yapılmış ve üç farklı puanlayıcının puanları karşılaştırılmıştır. Puanlayıcı güvenilirlik katsayısı 0,91 olarak belirlenmiştir.

DeneySEL İŞLEM BASAMAKLARI Araştırmanın uygulama süreci aşağıdaki basamaklara göre gerçekleştirilmiştir:

- a) Araştırma Fen Bilgisi Laboratuvarı dersinde, her iki grupta araştırmacı ve bir yardımcı öğretim elemanı tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışma, haftada üçer saatlik dersler olmak üzere, her iki grupta sekiz hafta süresince uygulanmıştır. Bu süreye, öğrencilere PDÖ ve geleneksel yöntemler hakkında bilgi verilen ve öntest-sontest uygulanan ders saatleri dahil değildir.
- b) Uygulamanın ilk aşamasında deney grubu öğrencilerine PDÖ hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş ve çeşitli örnek problemlerin çözümlenmesi, aşamalarıyla birlikte tanıtılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerine ise anlatım, soru-cevap ve gösteri yöntemi gibi geleneksel olarak tanımlanan yöntemlerle ilgili ayrıntılı bilgi verilmiştir.
- c) Bir sonraki aşamada deney grubu öğrencileri 5-7 kişiden oluşan gruplar kurmuşlar ve çalışmak istedikleri konuları ve problemleri belirlemişlerdir. Kontrol grubu öğrencileri de 5-7 kişiden oluşan gruplar kurarak deney grubu için önerilen konuları kendi aralarında paylaşmışlardır. Araştırma başlamadan önce her iki gruptaki öğrencilere MDGT öntest olarak uygulanmıştır.
- d) Deney grubu öğrencilerinin oluşturdukları gruplar, gerçek yaşam problemlerini çözümlenmeye yönelik çalışmalarını PDÖ yaklaşımına uygun olarak hazırlamışlar ve bunları her hafta sınıfta sunmuşlardır. Bu öğrencilerin inceledikleri problemlerden bazıları şunlardır: “Bir inşaat işinde hangi tür basit makineler kullanılır ve bunların yaptıkları hareketler nelerdir?”, “Bir tren yolculuğunda, yolcular hangi tür hareketleri yaparlar?”, “Bir lunaparkta bulunan araçlar ne gibi hareketler yaparlar?”, “Kayak sporunda meydana gelen hareketler ve uygulanan kuvvetler neler olabilir?”, “Bilardo oyununda farklı kuvvet uygulamalarının harekete etkileri nelerdir?” vb. Kontrol grubundaki öğrenciler de Hareket ve Kuvvet ünitesi ile ilgili konuları geleneksel yöntemlere göre hazırlayarak sınıfta sunum, gösteri, tartışma ve soru-cevap gerektiren etkinlikler hazırlamıştır.
- e) PDÖ grubundaki öğrenciler, belirledikleri problemleri senaryolaştırarak alt problemlere ayırmışlar ve bu problemleri çözmek amacıyla kaynak kişilere başvurmuşlardır. Örneğin kayak yaparken yapılan hareketlerle ilgili olarak kayak eğitimcisi ile, tren yolculuğunda oluşan hareketler ve bu hareketlerin kuvvetle ilişkisini belirlemek için mühendislerle ve makinistlerle görüşmüşlerdir. Öğrenciler topladıkları bilgileri, konu alan uzmanlarıyla birlikte incelemişler ve ilgili alanın yazılı kaynaklarından yararlanarak, bunları raporlarında sunmuşlardır.

- f) PDÖ grubundaki öğrenciler belirli aralıklarla bir araya gelerek topladıkları bilgileri değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirmelerde beyin fırtınası tekniğini kullanarak yeni problemler, alt problemler, problemlerin sınırlılıkları, hipotezler ve çözüm önerileri ortaya atmışlardır. Bu çalışmalarına yönelik deneyler geliştirerek ders saatinde uygulamasını yapmışlardır. Deney bulgularını ve sonuçlarını raporlaştırarak dosyalarına eklemişlerdir. Problem çözme sürecine göre tasarlanan bu çalışmalarda, problemleri en iyi anlatan ve somutlaştıran etkinliklere özel önem verilmiştir.
- g) Kontrol grubundaki öğrenciler ise anlatım, tartışma, soru-cevap ve gösteri gibi öğretmen merkezli yöntemlerle Hareket ve Kuvvet ünitesindeki konuları işlemişlerdir. Her grup birbirinden bağımsız olarak sekiz hafta süresince konuyla ilgili deney, etkinlik ve sunumlarını sınıfta yapmışlardır. Bu yapılan çalışmalarda, sunum yapan öğrencilerin bireysel ve grup olarak performansları diğer öğrenciler ve öğretim elemanları tarafından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerde konu bilgisi, iletişim, araç-gereç kullanımı, etkinlik yapma ve yaptırma, sunum yapma, zamanı kullanma ve sınıf yönetimi gibi farklı faktörler temel alınmıştır.
- h) Grupların çalışmaları bittikten sonra her iki gruptaki öğrenciler, hazırladıkları dosyaları araştırmacıya teslim etmişlerdir. Ayrıca PDÖ grubundaki öğrenciler, inceledikleri problemlerin çözümüne yönelik somut ürünleri sınıfta sunmuşlardır (EK 2). Bu sunumlar, bütün sınıf üyeleri tarafından incelenerek puanlanmış ve derecelendirilmiştir. Uygulama süreci sonunda deney ve kontrol gruplarına, MDGT sontest olarak uygulanmıştır.

Verilerin analizi: MDGT, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarına öntest ve sontest şeklinde uygulanmıştır. Bu ölçme işlemleriyle toplanan veriler tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA ile analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2001). Ayrıca deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin MDGT puanlarının cinsiyetlerine göre karşılaştırılmasında bağımsız gruplar için t-testi, eğitim gördükleri bölümü tercih sıralamalarının karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Farklılığın hangi grup lehine olduğunu belirlemek için Scheffe testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubundan elde edilen veriler, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubunun verileriyle karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Bu bölümde ayrıca grup içi karşılaştırmalar yapılarak bağımsız değişkenlerin (cinsiyet ve bölüm tercihleri) etkisi incelenmiştir.

Tablo 4.1- Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının MDGT Öntest ve Sontest Puanlarının Taban Puanlara Göre Dağılımları

Grup	Öntest				Sontest			
	12 \geq		12<		12 \geq		12<	
	F	%	f	%	f	%	f	%
Deney	84	80	21	20	104	99	1	1
Kontrol	93	81	23	19	107	93	8	7

Tablo 1'e göre deney ve kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının MDGT öntest puanlarının %80'i 12 puan ve üzerinde iken %20'si 12 puandan daha düşüktür. Sontest puanlarının ise %99'u taban puanın üzerinde, %1'i ise bu puanın altındadır. Kontroll grubundaki öğretmen adaylarının öntest puanlarının %81'i 12 puan ve üzerinde, %19'u 12

puanın altındadır. Sontest puanlarının ise %93'ü 12 puan ve üzerinde, %7'si 12 puandan daha düşüktür.

Tablo 4.2-Öğretmen Adaylarının MDGT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA

Grup	Öntest			Sontest		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deney	105	14,60	3,05	105	16,55	2,28
Kontrol	115	14,84	2,67	115	15,73	2,55
Toplam	220	14,73	2,85	220	16,12	2,45

Tablo 4.2'de görüldüğü gibi, PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin deney öncesi MDGT puanları 14,60 iken deney sonrasında 16,55'e yükselmiştir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin MDGT puanları ise deney öncesinde 14,84 iken deney sonrasında 15,73 olmuştur. Bu bulgulara göre, PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin MDGT puanlarında önemli bir artış görülürken, geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin MDGT puanlarındaki artış daha düşük düzeyde kaldığı gözlenmiştir.

Tablo 4.3-Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğretmen Adaylarının MDGT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Tekrarlı Ölçümler İçin İki Faktörlü ANOVA

Varyansın Kaynağı	KT	Sd	KO	F	p
Deneklerarası	1949,825	219			
Grup	9,322	1	9,322	1,047	,307
Hata	1940,503	218	8,901		
Denekleriçi	1365,807	220			
Ölçüm (Öntest-Sontest)	220,437	1	220,437	43,098	,000
Grup*Ölçüm	30,346	1	30,346	5,933	,016
Hata	1115,024	218	5,115		
Toplam	3315,632	439			

Tablo 4.3'e göre, deney ve kontrol gruplarının mantıksal düşünme öntest ve sontest toplam puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık görülmemiştir ($F_{(1-218)}=1,047$; $p>,05$). Bu bulguya göre, deney ve kontrol gruplarında yer alan öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri, öntest-sontest ölçüm ayrımı yapılmadığında anlamlı düzeyde farklılık göstermemektedir. Fakat öğretmen adaylarının mantıksal düşünme öntest ve sontest puanları arasında ise anlamlı düzeyde farklılık görülmüştür ($F_{(1-218)}=43,098$; $p<,01$). Bu veriler, grup ayrımı yapılmadığında deneklerin mantıksal düşünme becerilerinin uygulanan öğretim yöntemine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Bu sonuç, deney ve kontrol gruplarındaki öğrenciler tek bir grup olarak varsayıldığında, öntest ve sontest puanlarındaki artışın anlamlı düzeyde olduğunu ifade etmektedir.

Yine tablo 4.3'e göre, farklı grupta olma ile farklı zamanlardaki ölçümü gösteren faktörlerin etkileşiminin, öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı düzeyde farklılık oluşturduğu belirlenmiştir ($F_{(1-218)}=5,933$; $p<,05$). Yani, uygulanan deneysel işlemin bir sonucu olarak farklı grupta bulunan öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri değişmektedir. Bu farklılık PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubunun lehine meydana gelmiştir.

Tablo 4.4 - Deney Grubundaki Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine Göre MDGT Öntest ve Sontest Sonuçlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi

Test	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	Kız	78	14,54	2,93	103	-,341	,734
	Erkek	27	14,78	3,41			
Sontest	Kız	78	16,58	2,38	103	,224	,808
	Erkek	27	16,46	1,98			

Tablo 4.4'e göre, deney grubundaki öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre MDGT öntest ($t_{(103)}=-,341$; $p>,05$) ve sontest ($t_{(103)}=,224$; $p>,05$) puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana gelmemiştir. Öntestte erkek öğrencilerin, sontestte ise kız öğrencilerin puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fakat bu farklılık her iki ölçme işlemi de anlamlı düzeyde değildir. Ayrıca PDÖ yaklaşımının uygulanması sonunda, mantıksal düşünme düzeyleri arasında cinsiyetten kaynaklanan farklılığın azaldığı belirlenmiştir.

Tablo 4.5- Kontrol Grubundaki Öğretmen Adaylarının Cinsiyetlerine Göre MDGT Öntest ve Sontest Sonuçlarına İlişkin Bağımsız Gruplar İçin t-Testi

Test	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Öntest	Kız	85	15,12	2,65	113	1,820	,071
	Erkek	30	14,08	2,64			
Sontest	Kız	85	15,55	2,49	113	-1,304	,195
	Erkek	30	16,25	2,68			

Tablo 4.5'e göre, kontrol grubundaki öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre mantıksal düşünme öntest ($t_{(113)}=1,820$; $p>,05$) ve sontest ($t_{(113)}=-1,304$; $p>,05$) puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık meydana gelmemiştir. Ortalamalar incelendiğinde öntestte kız öğrencilerin, sontestte ise erkek öğrencilerin mantıksal düşünme düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fakat bu farklılıklar her iki testte de anlamlı düzeyde değildir.

Tablo 4.6 - Deney Grubundaki Öğretmen Adaylarının Bölüm Tercihlerine Göre MDGT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü ANOVA

Test	Kaçıncı Tercih	N	\bar{X}	S	sd	F	p
Öntest	1-6	48	14,61	3,35	2-102	,054	,947
	7-12	29	14,47	2,86			
	13 ve üstü	28	14,73	2,76			
	Toplam	105	14,60	3,05			
Sontest	1-6	48	17,17	2,17	2-102	4,007	,021
	7-12	29	16,33	2,41			
	13 ve üstü	28	15,71	2,07			
	Toplam	105	16,55	2,28			

Deney grubu öğrencilerinin yaptıkları tercih sıralamasının MDGT öntest puanlarını anlamlı düzeyde farklılaştırmadığı belirlenirken ($F_{(2-102)}=0,054$; $p>,05$), sontest puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık meydana getirdiği belirlenmiştir ($F_{(2-102)}=4,007$; $p<,05$). Buradaki farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için Scheffe testi yapılmış ve farklılığın "1-6" ile "13 ve üstü" tercihte bulunan öğrenciler arasında olduğu görülmüştür. Farklılık, tercihini 1-6 arasında yapan öğrenciler lehinedir. Ortalamalar incelendiğinde öntestler sonunda 13 ve üstü, sontestler sonunda ise 1-6 arasında tercihte bulunan

öğrencilerin mantıksal düşünme puanlarının diğer gruplardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Standart sapma değerleri incelendiğinde ise, sontestte öğrencilerin puanlarındaki değişim düzeyinin önteste göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.7 - Kontrol Grubundaki Öğretmen Adaylarının Bölüm Tercihlerine Göre MDGT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Tek Faktörlü ANOVA

Test	Kaçıncı Tercih	N	\bar{X}	S	sd	F	p
Öntest	1-6	53	14,79	2,62	2-112	,187	,829
	7-12	26	15,12	2,65			
	13 ve üstü	36	14,71	2,83			
	Toplam	115	14,84	2,68			
Sontest	1-6	53	15,99	2,38	2-112	,512	,601
	7-12	26	15,54	2,54			
	13 ve üstü	36	15,49	2,82			
	Toplam	115	15,73	2,55			

Kontrol grubu öğrencilerinin bölümlerini tercih sıralamasının MDGT öntest ($F_{(2-112)}=,187$; $p>,05$) ve sontest ($F_{(2-112)}=,512$; $p>,05$) puanları arasında anlamlı düzeyde farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. Ortalama puanlar incelendiğinde, öntest puanları açısından 7-12, sontest puanları açısından ise 1-6 arasında tercih yapan öğrencilerin mantıksal düşünme düzeylerinin diğer gruplara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Standart sapma değerlerine göre, hem öntestte hem de sontestte üç gruptaki öğrencilerin puanlarının dağılımlarının birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada Fen Bilgisi Laboratuvarı dersinde uygulanan PDÖ yaklaşımının ve geleneksel öğretim yöntemlerinin öğretmen adaylarının mantıksal düşünme düzeylerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

MDGT puanlarının Piaget'in somut işlemler, soyut işlemler ve geçiş dönemlerine göre dağılımı incelendiğinde, deney grubundaki öğretmen adaylarının PDÖ uygulamasından sonra %99'unun mantıksal düşünme becerisine sahip oldukları belirlenmiştir. Kontrol grubundaki öğretmen adaylarının ise %7'sinin 12 puandan daha düşük seviyede oldukları görülmüştür. Bu sonuçlar, PDÖ yaklaşımının mantıksal düşünme becerisini geliştirmede geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu şeklinde değerlendirilebilir. Bu bulgular, aktif öğrenme yöntemleriyle geleneksel yöntemleri kıyaslayan Frear ve Hirschbuhl (1999) tarafından yapılan araştırmanın bulgularıyla da desteklenmektedir.

MDGT öntest ve sontest sonuçlarına göre, fen eğitiminde PDÖ yaklaşımının öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini geleneksel öğretim yöntemlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılaştırdığı belirlenmiştir ($F_{(1-218)}=5,933$; $p<,05$). Tablo 4.2'ye göre deney grubundaki öğretmen adaylarının öntest-sontest puan farkının 1,95 olduğu belirlenirken kontrol grubunda bu farkın 0,89 puan olduğu görülmüştür. PDÖ grubundaki öğretmen adaylarının MDGT'de yer alan sebep-sonuç ilişkilerini ve mantıksal önergeleri doğru cevaplandırma düzeyleri, hem kontrol grubuna hem de önteste göre daha yüksektir. Bu sonuçlar, PDÖ yaklaşımının öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini geleneksel yöntemlere göre daha fazla geliştirdiği şeklinde yorumlanabilir. Ateş (2004), araştırma yaparak öğrenmenin öğrencilerin bilişsel gelişimlerinde geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğunu belirtmiştir. Frear ve Hirschbuhl (1999) ise yaptıkları çalışmada aktif öğrenme ortamlarında eğitim gören öğrencilerin mantıksal düşünme

becerilerinin, geleneksel ortamlarda eğitim gören öğrencilere göre daha fazla geliştiğini belirtmişlerdir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyetlerine göre hem öntestte hem de sontestte anlamlı düzeyde farklılık göstermediği belirlenmiştir. Uygulanan öğretim yöntemlerinin, öntestte ortaya çıkan ortalamalar arasındaki farkı azalttığı görülmüştür. Ayrıca PDÖ grubundaki kız ve erkek öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha az değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, eğitim kurumlarının benzer yeterliklere sahip öğretmen yetiştirme hedefleriyle uyumaktadır.

Uygulama sonunda deney grubundaki öğrencilerin öğrenim gördükleri anabilim dalını tercih etme sıralamasının mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı düzeyde farklılık oluşturduğu görülmüştür ($F_{(2-102)}=4,007$; $p<,05$). Sontestte oluşan bu farklılığın, bölüm tercihinin 1-6 arasında yapan öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Bu durum, Sınıf Öğretmenliğini öncelikli olarak tercih eden öğrencilerin, öğrenmeye yönelik istek ve çabalarının daha üst düzeyde olması ile açıklanabilir. Bu öğrenciler, imkan ve fırsat sağlandığında becerilerini geliştirmek için, eğitim gördükleri bölümü 7 ve sonraki sıralarda tercih eden öğrencilerden, daha fazla çaba göstermektedirler. Ayrıca bu sonuç, PDÖ yaklaşımının kendini geliştirme isteğine sahip olan öğrencileri araştırmaya yönlendirmede etkili olduğu şeklinde de yorumlanabilir.

Geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerin tercih sıralamasının, uygulama sonunda mantıksal düşünme becerileri arasında anlamlı farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir ($F_{(2-112)}=,512$; $p>,05$). Geleneksel yaklaşımlarda öğrencilerin öğrenmeleri kendi çabalarından çok öğretmenlerin öğretme becerisi ile ilgilidir. Öğrenciler geleneksel yöntemlerde becerilerini öğrenme sürecine katamadığından, öğrenmeye yönelik istekleri önemli bir faktör olarak ön plana çıkmayabilir. Bu durum, bilgiyi ezberlemeyi ve otoritenin verdiği bilgileri almayı gerektiren geleneksel yöntemlerin, öğrencilerin farklı becerilerinin gelişimindeki etkisinin sınırlı olmasının nedeni sayılabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre PDÖ yaklaşımı, öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerilerini geliştirmede geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkilidir. Bunun nedenleri olarak, PDÖ yaklaşımının öğrencileri; araştırmaya, fikirlerini sorgulamaya, farklı fikirleri uygulamaya, yeni problemler üretmeye, yeni teknolojileri kullanmaya, farklı kaynakları incelemeye ve okul dışındaki bilgileri bulmaya yönlendirmesi gösterilebilir. Geleneksel öğretim yöntemleri ile eğitim gören öğretmen adaylarının da uygulama sonunda mantıksal düşünme becerilerinin geliştiği belirlenmiştir. Fakat bu gelişim PDÖ yaklaşımının etkisi düzeyinde olmamıştır. Bunun, derslerin tek yönlü olarak işlenmesinden, öğrencilerin öğrenme sürecinde fazla sorumluluk üstlenmemesi ve öğrenme farklılıklarının dikkate alınmamasından kaynaklandığı söylenebilir (Yaman, 2003). Bunların yanında geleneksel yöntemlerde öğrenciler daha çok otoriteden aldıkları bilgilerle konuya ilişkin bilgilerini yapılandırdıklarından ve problemlerin çözümünü belirli kalıplar içinde yapmaya alıştıklarından, mantıksal düşünme becerileri beklenen düzeyde gelişim göstermemiş olabilir.

Öğrencilerin başarıları ve mantıksal düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen Sungur ve Tekkaya (2003), mantıksal becerileri yüksek olan öğrencilerin daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesi için öğrenme sürecine aktif katılımları ve yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatları yakalamaları önerilebilir. Bu bağlamda PDÖ yaklaşımının öğrencileri gerçek yaşam problemlerini

çözümlemeye ve araştırma yapmaya yönlendirmesinin, mantıksal düşünme becerilerinin yanında akademik başarıları, yaratıcı düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme, ilgi ve motivasyon gibi becerilerinin de gelişmesine olumlu katkıda bulunacağı söylenebilir. Kaptan ve Korkmaz (2002) yaptıkları çalışmada, PDÖ yaklaşımının öğretmen adaylarının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerini geliştirmede etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin bilgileri ezberlemek yerine yaparak-yaşayarak öğrenme imkanı elde edebilecekleri öğrenci merkezli yöntem ve yaklaşımların, eğitimin her aşamasında belirlenen hedeflerin gerçekleşmesine katkısı olacaktır.

Yürütülen araştırmada örneklem Gazi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı öğrencilerinden oluştuğundan, ilgili yöntem kapsamında bir özel durumu yansıtmaktadır. Bu bağlamda, gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçları ile bir genelleme yapılamayacağı çalışmanın sınırlılığı olarak kabul edilmektedir. Ayrıca öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda, öğretmenin her öğrenciyle ayrı ayrı ilgilenmesi zaman almaktadır. Öğrenci sayısının az olması, PDÖ' nün daha etkili olarak uygulanmasını sağlayabilir. Öğrencilere araç-gereç ve kaynak desteğinin sağlanması da PDÖ'nün etkisini artırabilecektir. PDÖ yaklaşımına göre tasarlanan eğitim-öğretim ortamlarında kısa sürede büyük değişiklikler beklenmemelidir. Öğretmen ve öğrencilerin bu tür çalışmaları farklı konularda tekrar etmeleri ile elde edecekleri ürün ve kazanımların da artacağı söylenebilir.

Yapılan çalışma, öğretmen adaylarını projeler etrafında organize ederek kendi belirledikleri problemleri çözümlemeye yönlendirmesi bakımından özel öneme sahiptir. Bunun yanında PDÖ yaklaşımının lisans düzeyinde kullanılması ve geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili sonuçlar vermesi ile öğrenci merkezli eğitime iyi bir örnek olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırmanın, verimli ve etkili eğitimin nasıl olması gerektiğine yönelik bilgilere katkısı olacağına inanılmaktadır. Öğretmenlik eğitiminde yapılan bu çalışmanın lisans düzeyi yanında diğer kademelerdeki eğitim kurumlarında da kullanılması ile daha doğru genellemelere ulaşılabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

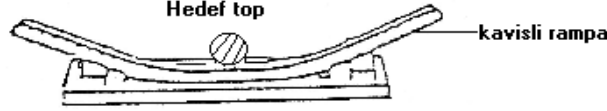
- Açıkgöz, K.Ü. (2003). *Aktif öğrenme*, 3. Baskı, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir
- Ateş, S. (2004). The effects of inquiry-based instruction on the development of integrated science process skills in trainee primary school teachers with different Piagetian developmental levels, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 275-290
- Banta, T.W., Black, K.E. & Kline, K.A. (2000). PBL 2000: Plenary address offers evidence for and against problem-based learning, *PBL Insight*, 3(3), 1-11
- Barr, B.B. (1994). Research on problem solving: Elementary school, (Ed: Gabel, D.L.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, Simon & Schuster MacMillan, New York
- Barrows, H. (2005). Problem based learning initiative: Generic problem-based learning essentials, Web üzerinde: http://www.pbli.org/pbl/generic_pbl.htm, 06.05.2005
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel desenler: Öntest-sontest, kontrol gruplu desen ve veri analizi*, Pegem Yayıncılık, Ankara
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2000). *Research methods in education*, 5th Edition, Routledge/Falmer, Taylor&Francis Group, London
- Driver, R., Guesne, E. & Tiberghien, A. (1998). Children's ideas and the learning of science, *Children's Ideas Science*, Open University Press, Buckingham, Great Britain, 1-9
- Frear, V. & Hirschbuhl, J.J. (1999). Does interactive multimedia promote achievement and higher level thinking skills for today's science students?, *British Journal of Educational Technology*, 30(4), 323-329
- Genç, H. & Küçük, M. (2004). Öğrenci merkezli fen bilgisi öğretim programının uygulanması üzerine bir durum tespiti çalışması, *Bildiriler: XII. Eğitim Bilimleri Kongresi*, Cilt III, GÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1555-1572
- Harland, T. (2002). Zoology students' experiences of collaborative enquiry in problem-based learning, *Teaching in Higher Education*, 7(1), 3-15
- Holen, A. (2000). The PBL group: Self-reflections and feedback for improved learning and growth, *Medical Teacher*, 22(5), 485-488
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2000). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-193
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2002). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının hizmet öncesi fen öğretmenlerinin problem çözme becerileri ve öz-yeterlik inanç düzeylerine etkisi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı*, 16-18 Eylül, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara
- Korkmaz, H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi, *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Lattery, M.J. (2001). Thought experiments in physics education: A simple and practical example, *Science & Education*, 10, 485-492
- McMillan, J.H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer*, Longman, USA
- MEB. (2004). İlköğretim Fen ve Teknoloji (4-5. Sınıflar) Öğretim Programı, MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara

- Milner-Bolotin, M. & Svinicki, M.D. (2000). Teaching physics of everyday life: Project-based instruction and collaborative work in undergraduate physics course for nonscience majors, *The Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 1(1), 25-40
- Orrill, C.H. (2002). Supporting online PBL: Design considerations for supporting distributed problem solving, *Distance Education*, 23(1), 41-57
- ÖSYM. (2005). Çizelge 2 - 2004 ÖSS Ham puan ortalamaları ve standart sapmalar, Web üzerinde: <http://www.osym.gov.tr>, 05.04.2005
- Selçuk, Z. (2001). *Gelişim ve öğrenme*, 8. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Sungur, S. & Tekkaya, C. (2003). Students' achievement in human circulatory system unit: The effect of reasoning ability and gender, *Journal of Science Education and Technology*, 12(1), 29-64
- Waks, S. (1997). Lateral thinking and technology education, *Journal of Science Education and Technology*, 6(4), 245-255
- Woods, C.S. & Scharmann, L.C. (2001). High school students' perceptions of evolutionary theory, *Electronic Journal of Science Education*, 6(2), Web üzerinde: <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/woodsetal.html>, 03.04.2005
- Yaman, S. (2003). Fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi, *Yayımlanmamış Doktora Tezi*, GÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

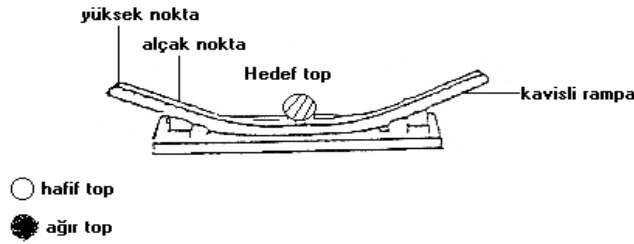
Ek 1

Mantıksal Düşünme Grup Testinde Yer Alan Seçenekli Soru Örneği

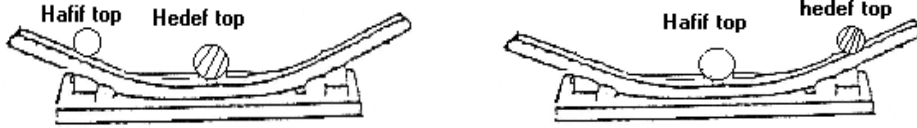
Erhan'ın kavisli iki rampası vardır. Bu rampanın ortasında da hedef top adı verilen bir top vardır.



Biri ağır, diğeri hafif olmak üzere iki top daha vardır. Erhan, bu toplardan birini kavisli rampadan yuvarlayıp hedef topu vurabilir, bu da hedef topu rampanın karşı kıyısına iter. Toplar, biri alçak diğeri yüksek olmak üzere iki noktadan yuvarlanabilirler.



Erhan hafif topu alçak noktadan yuvarlar. Top rampadan aşağı yuvarlanır ve hedef topa vurarak onu karşı tarafa iter.



Erhan topun bırakıldığı noktanın hedef topun ilerleme mesafesi üzerinde bir etkisi olup olmadığını bulmak istemektedir.

Bu durumu test etmek için Erhan şimdi yüksek noktadan hangi topu yuvarlamalıdır?

- Ağır topu
- Hafif topu

Sebepler:

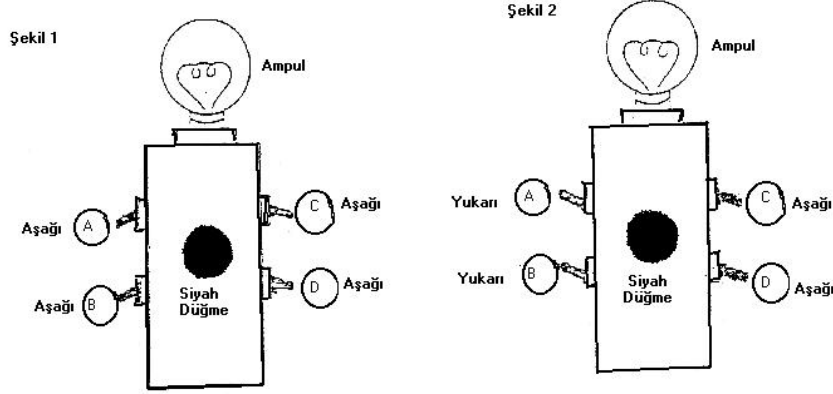
- Hafif topa başladığına göre hafif topa bitirmelidir.
- İlk defa hafif topu kullandığına göre ikinci defa ağır topu kullanmalıdır.
- Ağır topun hedef topu daha uzağa götüreceği kuvveti vardır.
- Doğru karşılaştırma yapabilmek için hafif topun yüksek noktadan yuvarlanması gerekir.
- Topun ağırlığı dikkate alınmadığına göre aynı top kullanılabilir.

Açıklama: Bu soruda sebep-sonuç ilişkisinin mantıksal açıklaması sorgulanmaktadır. Deney düzeneğindeki olayları zihninde kurgulayan öğrenci, iki seçenekli soruda hangi topun kullanılması gerektiğini belirleyecektir. Bu seçeneği (b) doğru belirten öğrenci, bunun sebebini de çoktan seçmeli maddenin 5 seçeneği arasından doğru olarak (4) işaretleyecektir. Bu iki soruyu doğru cevaplayan öğrenci 1 puan alırken doğru cevaplayamayan öğrenci puan alamayacaktır.

Açık Uçlu Soru Örneği

Işık Kutusu

Taner'in şekil 1'deki gibi bir feneri vardır.



Bu özel fenerin dört düğmesi vardır. Düğmeler A, B, C ve D harfleri ile gösterilmiştir. Fenerin yanması için doğru düğme veya düğmelerin aşağı yukarı hareket ettirilmesi gerekmektedir. Taner farklı denemelerde değişik düğmeleri Yukarı pozisyonuna getirir ve siyah düğmeye basarak ışığın yanıp yanmadığını kontrol eder. Olası bir kombinasyon A ve B düğmelerini yukarı kaldırmak ve siyah düğmeye basmaktır. (Şekil 2'deki gibi, AB yukarı CD aşağı).

Taner'in ışığı yakabilmesi için mümkün olan tüm düğme konumlarının kombinasyonlarını yazınız.

Açıklama: Mantıksal düşünme becerisini belirlemek için en fazla tercih edilen soru türlerinden birisi olan yukarıdaki soruda, öğrenciye fenerin yanabilmesi için hangi olasılıkları denemesi gerektiği sorulmaktadır. IQ testlerinde veya LES sınavında (Lisansüstü Eğitim Sınavı) tercih edilen bu tür soruların öğrencilerin mantıksal düşünme becerisini ortaya koyması ve bu işlemleri sınırlı bir zaman içinde bitirmesi beklenmektedir. Hız testi olarak nitelenen bu tür sınavlarda, yeterli zaman verildiğinde bütün öğrencilerin yapabileceği bu sorular için önemli olan en kısa zamanda en doğru cevabı verebilmektir. Bu soruda fenerin yanması için gerekli kombinasyonların yarısından daha fazlasını yapan öğrencilere 1 puan, yarısından azını yapanlara ise 0 puan verilmiştir.

Ek 2

Probleme Dayalı Öğrenme Sürecinde Geliştirilen Proje Örnekleri

