



METALİK AKTİFLİK' KONUSUNUN ÖĞRETİMİNE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ ETKİSİ

THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING STRATEGY IN METALIC ACTIVITY SUBJECT TEACHING

Şafak ULUÇINAR SAĞIR*, Ayşe YALÇIN ÇELİK**, Fulya ÖNER ARMAĞAN***

ÖZET: Son yıllarda fen eğitimi alanındaki araştırmalar, öğrenci merkezli öğretimin etkin bir öğrenme ortamı sağladığını ve öğrenci başarılarını artırdığını göstermektedir. Öğrenci merkezli öğretim modellerinden biri Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ)'dir. Bu çalışmada, Gazi Eğitim Fakültesi fen bilgisi ve kimya öğretmenliği öğrencilerinin Metalik Aktiflik konusunu öğrenmelerine PDÖ etkisi incelenmiştir. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada Mantıksal Düşünme Testi, Bilimsel İşlem Beceri Testi, Başarı Testi uygulanmıştır. Son test olarak uygulanan başarı testi sonuçları, gruplar arasında ve bölümler arasında anlamlı farklılık olduğunu, cinsiyete göre ise farklılığın anlamlı olmadığını göstermiştir. PDÖ, kimya eğitiminde etkili bir yöntem olarak görülmekte ve diğer fen derslerinde de uygulanması önerilmektedir.

Anahtar Sözcükler: probleme dayalı öğrenme, kimya öğretimi, metalik aktiflik.

ABSTRACT: Recently, educational researches have indicated that the student centered teaching methods have supplied a more effectual learning media and increased the student's success. One of the student center teaching models is "Problem Based Learning (PBL)". In this study, PBL effect was investigated in primary science education and chemistry education students learning of metallic activity subject in Gazi Education Faculty. Quasi experimental design was used in this research. Logical thinking test, scientific process skill test and succes test were applied to all groups in the research. The success test results applied as post test were showed that there were meaningful differences between groups and between branches whereas there were no meaningful differences between genders. PBL has seen as an effective method for chemistry education and was supposed to practice in other science subjects.

Keywords: problem based learning, chemistry education, metallic activity.

1. GİRİŞ

Günümüz toplumunda eğitilmiş bireylerin ihtiyaçları, teknolojideki değişiklik ve öğrencilerin demografik özelliklerindeki değişimler eğitim niteliğinin artırılmasına yönelik yeni düzenlemeleri gerekli kılmaktadır. Eğitim alanında yapılan çalışmalar, öğretim yaklaşımlarının öğrenme verimliliğinde önemli etkenlerden biri olduğunu göstermektedir. Öğrenmede verimliliğin ve hatırlanabilirliğin artırılması amacıyla, öğrencilerin aktif katılımlarının sağlandığı öğrenme ortamlarının oluşturulması etkin bir çözüm olarak önerilmektedir.

Öğrenenin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenme sürecinin çeşitli yönleriyle ilgili karar alma ve öz düzenleme fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel süreçlerle öğrenenin zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı öğrenme süreci aktif öğrenme olarak tanımlanmaktadır (Açıkgöz, 2003). Aktif öğrenme ile ezberciliği önleyerek istenilen nitelikte (düşünen, araştıran, üreten, sorgulayan ve sorunlarını çözebilen) bireyler yetiştirilebilir.

Bireylerin yaşamlarında karşılaştıkları çeşitli problemleri çözmek için kendi eksik bilgilerini de dikkate almaları, geçerli ve güvenilir ilkeler belirlemeleri, bir karara varmaları ve bir çözüm üretmeleri genel bir strateji olarak seçilebilir. Aynı stratejinin farklı problemlere uygulandığının gözlenmesi bu stratejinin öğrenci tarafından öğrenilmiş olduğunun da bir göstergesidir. Bu bir probleme dayalı öğrenmedir, yani bireyler ilk önce bir problem durumu ile karşı karşıya gelirler ve öğrenme, söz konusu olan problemin araştırılması ve bir çözüme kavuşturulması sonucunda gerçekleşir. Aktif öğretim modellerinden biri olan Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) stratejisi, temelleri Sokrates'e

* Arş.Gör.Dr., Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi ABD., safakulucinar@hotmail.com

** Arş.Gör., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, OFMA Bölümü, Kimya Eğitimi ABD., ayseyalcin@gazi.edu.tr

*** Arş.Gör., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi ABD., fulyaner@yahoo.com

kadar dayanan bir yaklaşımdır (Whittaker ve Scheiman, 1996). PDÖ uygulamalarının öncülüğünü 1950'li yıllarda Amerika (Boud ve Feletti, 1991) ve 1960'larda Kanada tıp okulları (Albanese ve Mitchell, 1993) yapmıştır. Son yıllarda tıp ve hemşire eğitimi (Miller, 2003; Li-Ling Hsu, 2004; Kelly ve ark., 2005; Streichert ve ark., 2005; Pastirik, 2006) mühendislik eğitimi (Schultz ve Christensen, 2004; Acar, 2004; Ribeiro ve Mizukami, 2005; Bütün, 2005), fizik, kimya, biyoloji ve çevre eğitimi (Dods, 1996; Ram, 1999; Parim, 2001; Larive, 2004; Goodnough, 2005; Yaman ve Yalçın; 2005; Lawrance, 2006; Sungur ve Tekkaya, 2006; Tarhan ve Acar, 2007) alanlarında PDÖ ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır.

Probleme dayalı öğrenme, karmaşık ve gerçek hayat problemlerinin araştırılması ve çözümü etrafında organize edilmiş ve bireylerin hem zihin hem de beceri yönünden aktif katılımlarını gerektiren, tecrübeye dayalı öğrenmeyi temsil eder (Saban, 2000). Norman ve Schmidt (1992) PDÖ'nün üç rolünün; gerçek bilgi birikimi sağlama, genel prensip ve kavramların benzer problem çözümlerine aktarılabilmesi ve önceki örnek birikimlerinin gelecekteki benzer yapıda problem çözme durumlarında kullanılabilmesi olduğunu belirtmişlerdir.

Öğretmenin merkez olduğu, öğretim ortamının ve materyalinin öğretmen tarafından düzenlendiği, verilen bilginin öğrenci tarafından tamamen öğrenildiği varsayılan, öğrenmenin bireysel ve rekabetçi bir sınıf ortamında olduğu geleneksel öğretim yaklaşımlarına karşın PDÖ, öğrenmeye problemin rehberlik ettiği öğrencinin aktif olduğu bir öğrenme ortamı sağlar. Öğretim öğrenciye verilen problemle başlatılır. Problemi çözebilmek için öğrencinin bazı yeni bilgileri öğrenmeye ihtiyaç duyması ve araştırma yapması gereklidir. Problem senaryoları basit ve anlaşılır olmalıdır. Senaryolar veya problemler öğrencilerin bilgi birikimlerine uygun olmalıdır. Bunlar öğrencileri araştırmaya ve temel bilgilerini kullanmaya yönlendirmelidirler (Dahlgren ve Öberg, 2001). Problemi çözmeden önce gereken bilgiyi araştırma, problem çözme metotlarını öğrenme, problem çözümlerini yeniden adlandırma, problemi analiz etme, önceki öğrendikleriyle ilişkilendirme, daha yeni durumlara bilgiyi uyarlama sonucunda temel bilişsel süreçlerin gelişimi, yüksek anlama düzeyi ve nitelikli öğrenme sağlanır. PDÖ, öğrencilerin problem çözme, motivasyon, kendi kendine öğrenme, bağımsız öğrenme gibi özelliklerinin gelişmesinde etkili olmaktadır (Karabulut, 2002). Ayrıca öğrencilerin iletişim, takım çalışması, zaman yönetimi, farklı kaynaklara ulaşma ve değerlendirme becerilerini ile derse ilgilerini arttırmaktadır (Sage, 1996; Gallagher ve ark., 1995; Krynock ve Robb, 1996; McBroom ve McBroom, 2001). PDÖ bireyin karar verme yeteneğini ve karar verme aşamasında kullandığı süreçler sayesinde eleştirel düşünmeyi de geliştirir (Özden, 2000). PDÖ'nün geleneksel yöntemlere üstünlükleri yanında uygulamalarının zor olması, problem bulma, öğrencileri yönlendirme, grup çalışmalarında çalışmayan öğrencileri motive etme ve çok iyi bir planlama gerektirmesi gibi durumları da söz konusudur. Grup çalışmalarının yapılmasını sağlayacak yer, zaman ve kaynak bulma zorunluluğunun olması uygulamayı zorlaştırmaktadır (Murray-Harvey ve Slee, 2000). PDÖ uygulanan öğrenme ortamlarında öğretmenler otoriteyi ve gücü bırakmak ve öğretim stillerini değiştirmek istemeyebilirler. Geleneksel öğretim yöntemlerine göre PDÖ uygulanan sınıfta öğretmenin iş yükü ve sorumluluğu artabilir; içeriğin uygulanması %20 daha uzun zaman alabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Kimya eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalarda araştırmacılar, problem çözme becerileri ve kimya problemlerini çözmede öğrenci yanlış kavramalarını anlama ve tanımlamaya odaklanmıştır (Herron, 1990). Elektrokimya ile ilgili yanlış kavramaların tespiti hakkında da birçok çalışma vardır (Chambers ve Andre, 1997; Garnett ve diğerleri, 1995). Çalışma sonuçları, öğrencilerin indirgenme reaksiyonlarını tahmin etmek için standart elektrot potansiyellerini kullanmada ve elektrokimyasal hücre diyagramı oluşturmada güçlük çektiklerini (Allsop ve George, 1982), yükseltgenme-indirgenme reaksiyonları, elektrokimyasal ve elektrolitik hücrelerle ilgili yanlış kavramalara sahip olduklarını (Garnett ve Treagust, 1992a; 1992b), elektrokimyasal aktiflik, yükseltgenme-indirgenme süreçleri ve galvanik sistemler arasındaki bağlantıyı anlamada güçlük çektiklerini (Owens ve Stevens, 1997) ve öğrencilerin çoğunun kimya sınavlarında nicel soruları çözebilmelerine rağmen nitel sorulara doğru cevap veremediklerini (Ogude ve Bradley, 1994) göstermektedir. Öğrenci yanlış kavramalarına örnek olarak "Standart indirgenme potansiyelleri metallerin azalan reaktifliğine göre listelenmiştir, hangi elektrodun anot veya katot olacağı hücreye yerleştirme sırasına göre belirlenir, standart bir yarı hücreye gerek yoktur" ifadesi verilebilir (Sanger ve Greenbowe, 1997).

Bu çalışmada, Kimya ve Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin Metalik Aktiflik konusundaki kavramsal algılamalarına probleme dayalı öğretimin etkisi araştırılmıştır. Ayrıca çalışma grubu öğrencilerinin, Metalik Aktiflik konusundaki başarılarına; öğrenim görülen bölüm, cinsiyet ve uygulanan yöntem değişkenlerinin etkisi incelenmiştir. Fen derslerinin öğretiminde laboratuvar tekniğinin olumlu etkileri bilinmektedir (Hofstein ve Lunetta, 1982; 2004). Bu nedenle metalik aktiflik konusunun öğretimi kimya laboratuvar uygulamaları ile desteklenmiştir.

2. YÖNTEM

Bu araştırma, yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmacılar tarafından laboratuvar derslerinin yürütüldüğü sınıflardan rastgele deney ve kontrol grupları seçilmiştir. Deney gruplarında PDÖ ve kontrol gruplarında geleneksel öğretim yaklaşımı ile konu işlenmiştir.

2.1. Araştırmanın örnekleme

Araştırmanın örneklemini, 2005-2006 öğretim yılı bahar döneminde, Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi ve Kimya Öğretmenliği bölümlerinde öğrenim görmekte olan, Genel Kimya ve Genel Kimya Laboratuvarı dersini alan 73 öğrenci oluşturmaktadır. Tablo 1'den örneklemin cinsiyet ve gruplara göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 1: Örneklemin Cinsiyetlere ve Gruplara Göre Dağılımı

	Fen Bilgisi				Kimya			
	Kontrol		Deney		Kontrol		Deney	
	n	%	N	%	n	%	n	%
Kız	11	58	12	60	12	71	12	71
Erkek	8	42	8	40	5	29	5	29
Toplam	19	100	20	100	17	100	17	100

2.2. Veri toplama araçları

Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT): Testin orijinali Tobin ve Capie (1981) tarafından geliştirilmiştir. Test; değişkenlerin belirlenmesi ve kontrolü, oran, olasılık ve öğrencinin sentez yeteneğini ölçen 10 sorudan oluşmaktadır. Sorulardan 8 tanesi iki basamaklı çoktan seçmeli, 2 tanesi ise açık uçludur. Testin orijinalinin güvenilirliği $\alpha=0,79$ olarak bulunmuştur. Testin Türkçe'ye çevrildikten sonraki güvenilirliği Tümay (2001) tarafından 0,81 olarak bulunmuştur.

Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT): Bu testin orijinali Burns, Okey ve Wise (1982) tarafından geliştirilmiştir. Türkçe'ye çevirisi ve uyarlanması ise Özkan, Aşkar ve Geban (1991) tarafından yapılmıştır. Bu test çoktan seçmeli dört seçenekli 36 soru içermektedir. Testi meydana getiren beş alt bölüm, bilimsel işlem becerilerinin farklı bakış açılarını test etmeyi amaçlamaktadır. Testin orijinalinin güvenilirliği cronbach $\alpha = 0,82$ olarak bulunmuştur (Aktaran: Yalçın,2003).

Başarı Testi (BT): Metalik aktiflik konusuyla ilgili 11 sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır. Testte çoktan seçmeli 6, açık uçlu 4 ve doğru-yanlış türünde 10 maddeden oluşan 1 soru bulunmaktadır. Testin geçerlik tespiti için üç kimya eğitimi uzmanının görüşü alınmış, testin tümü için güvenilirliği cronbach $\alpha = 0,72$ olarak bulunmuştur. Hazırlanan başarı testi, ön ve son test olarak uygulanmıştır. Testteki sorulara örnekler aşağıda verilmiştir.

Soru: Aktiflik sırası $Al > Pb$ ise; Pb daha kolay indirgenir. $D () Y ()$

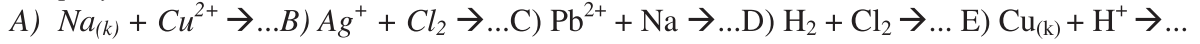
Aktiflik sırası, $X > Y > Z$ ise X; Y ve Z elementlerini yükseltger. $D () Y ()$

Soru: X, Y, Z metalleri ve H_2 nin elektron verme eğilimlerinin sırası $X > H_2 > Y > Z'$ dir. Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi yada hangileri doğrudur?

1. Aktiflik sırası $X > H_2 > Y > Z$ şeklindedir.
2. X, asit çözeltilerinde H_2 gazı açığa çıkarır.
3. Y^{+2} iyonları içeren çözeltiliye Z çubuğu batılırsa, çubuk çözünür

A)Yalnız 1 B)Yalnız 2 C)1 ve 2 D)1 ve 3 E)2 ve 3

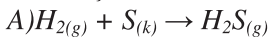
Soru: Na^+ (-2,71 V), Pb^{2+} (-0,67 V), H^+ (0,00 V), Cu^{2+} (0,34 V), Cl_2 (1,36 V) ve Ag^+ (0,80 V) için indirgenme standart yarı pil potansiyelleri yanlarında verilmektedir. Aşağıda verilen reaksiyonları (gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini) tamamlayarak pil potansiyellerini hesaplayınız.



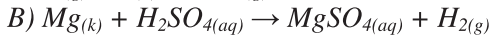
Öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar incelendiğinde her iki bölümde deney ve kontrol grubunda ön testlerde boş bırakılan sorular ve yanlış cevapların olduğu, son testte soruların çoğunlukla deney gruplarında doğru cevaplandığı görülmüştür. İlk soru örneğinde verilen doğru-yanlış türündeki maddelere ön testte yanlış, son testte doğru cevap veren öğrencilerin büyük çoğunluğu deney gruplarındandır. Verilen ikinci soru örneğinde ön testte “E” yanlış cevabını verenlerin sayısı deney ve kontrol gruplarında toplamda birbirine yakinken ($n_k=15$; $n_d=17$) son testte bu soruyu doğru cevaplayanlar deney gruplarında fazladır ($n_k=18$; $n_d=27$) Yukarıda verilen son soruyu ön testte deney ve kontrol gruplarında bir çok öğrenci boş bırakmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinden bazıları soruyu son testte de boş bırakırken bazıları oluşacak ürünleri yazarak pil potansiyellerini toplamış “ $E=(-)$ olmasından dolayı kendiliğinden gerçekleşir” veya “ $E=(+)$ olmasından dolayı kendiliğinden gerçekleşmez” demişlerdir. Bir öğrenci de tüm şıklarda; hangi türün yükseltgenip hangi türün indirgeneceğine dikkat etmeden doğrudan verilen pil potansiyellerini toplayarak “a) $Na_{(k)} + Cu^{2+} \rightarrow$ Gerçekleşir. $2,71-0,34=2,37$ (yanlış hesaplamış) b) $Ag^+ + Cl_2 \rightarrow$ Gerçekleşir. $-1,36+(0,8)=-2,16$ (aslında tepkime gerçekleşmez)” şeklinde cevaplamıştır. Bir başka öğrenci de tepkimede alınan verilen elektron sayısına bağlı olarak pil potansiyellerini belirli bir sayı ile çarpmış ve “ $Na_{(k)} + Cu^{2+} \rightarrow Na_2Cu$ $E=2x(-2,71)+(0,34)$ tepkime gerçekleşir” ifadesiyle tepkimenin gerçekleşmesine pil potansiyellerinin (+) veya (-) olmasının etkisi olmadığı şeklindeki düşüncesini tepkimeyi gerçekleşir olarak belirtmiştir.

Deney grubu öğrencilerinden ise ön testte soruyu yanlış cevaplayan birkaç öğrenci son testte pil potansiyellerinin işaretine dikkat ederek indirgenen ve yükseltgenen türleri belirtmiş ve sorunun cevabını “A)... Na yükseltgenir o nedenle pil potansiyeli $+2,71V$ alınır ve Cu^{2+} indirgenir toplam pil potansiyeli $2,71+0,34=3,05V$ tepkime gerçekleşir” şeklinde vermiştir. “ $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ $E^0=0,80V$; $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl$ $E^0=1,36V$ ise Ag yükseltgenme eğiliminde olduğundan $Ag^+ + Cl_2 \rightarrow$ tepkime gerçekleşmez” deney grubundan bir öğrencinin cevabıdır. Bu soruda en çok hata ön testte “B” ve “E” şıklarında yapılmış ve son testte bu şıklar deney gruplarında doğru cevaplanırken kontrol grubunda bu şıkları boş bırakan ve yanlış cevaplayanlar olmuştur.

Başka bir soruda verilen tepkimelerdeki indirgen ve yükseltgen maddelerin yazılması istenmiştir.



İndirgen:... Yükseltgen:...



İndirgen:... Yükseltgen:...

Öğrencilerin hepsi son testte yükseltgenme basamağı değişen maddeyi bulmuş fakat kontrol gruplarından birçok kişi indirgen ve yükseltgen maddeleri karıştırmıştır.

2.3.Uygulama basamakları

Her iki bölümden de rastgele birer grup, deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubu öğrencilerine PDÖ ve uygulama basamakları hakkında bilgi verilmiştir. Laboratuvar ders içeriğinde, deney gruplarında probleme dayalı öğretim stratejisi ile metalik aktiflik konusu işlenirken kontrol gruplarında geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Ön test yapıldıktan sonraki uygulamalar aşağıda verildiği şekilde yürütülmüştür.

Uygulamada kullanılan PDÖ senaryosu, öğrencilerin laboratuvarda yapacakları deneyler sonucu yorum yapabilecekleri ve önerdikleri cevabı kontrol edebilecekleri şekilde hazırlanmıştır. Senaryonun laboratuvar uygulaması ile çözümlenecek şekilde yapılandırılmış olması çalışmanın bir sınırlılığıdır.

PDÖ uygulamaları ön ve son testlerin dahil edilmediği üç haftalık ders saatinde planlanmış ve üç oturumda gerçekleştirilmiştir.

1. Oturum: Deney grubu öğrencilerine dersin işlenişi sırasında metallerin aktifliği ile ilgili hazırlanan ve ekte sunulan problem senaryosu verilmiş, gruplara ayrılarak araştırma yapmaları

istenmiştir. Öğrenciler, birinci döneme ait kimya laboratuvarı notları, cinsiyet ve laboratuvar ortamındaki davranışları (iletişim becerileri, derse katılımları gibi) göz önüne alınarak heterojen yapı oluşturacak şekilde gruplara ayrılmıştır.

2.Oturum: Öğrenciler problemin çözümü için gerekli olduğunu tespit ettikleri indirgenme-yükseltgenme tepkimeleri ve metallerin aktiflikleri hakkında kaynak taraması yapmışlar, edindikleri bilgileri grup arkadaşları ile tartışmışlardır. Sınıf tartışması ve hazırladıkları raporların incelenmesi ile çalışmalarındaki eksik noktalar birlikte belirlenmiş ve öğrenciler tekrar araştırma yapmak üzere yönlendirilmişlerdir.

3. Oturum: Öğrenciler araştırmaları sonucu edindikleri yeni bulguları gruptaki arkadaşları ile paylaşmış, laboratuvarında konuyla ilgili deney föyünde verilen deneyi yapmışlardır. Yapılan deneyde çinko, magnezyum, bakır metallerinin çeşitli çözeltilerle (hidroklorik asit, sülfirik asit ve metal tuzlarının çözeltileri) reaksiyonları incelenmiştir. Ayrıca öğrenciler föyde verilen deneylere ek olarak grup arkadaşlarıyla kendi tasarladıkları deneyleri yapıp sonuçları değerlendirmişlerdir. Öğrenciler yaptıkları deneylerin sonuçlarını da dikkate alarak problem için çözüm önerilerini sunmuşlardır.

Kontrol grubunda ise laboratuvar ders programında metalik aktiflik deneyinin olduğu hafta; anlatım ve soru-cevap tekniğini kapsayan geleneksel öğretim yöntemi ile metalik aktiflik konusu öğrencilere anlatılarak öğrencilerin deneyi yapmaları ve rapor vermeleri istenmiştir. Son test, uygulamalardan bir hafta sonra tüm gruplara eş zamanlı olarak uygulanmıştır.

2.4.Verilerin analizi

Öğrencilerin başarı testi, MDYT ve BİBT testlerine verdikleri cevapların analizi SPSS 11,5 programıyla yapılmıştır. Cinsiyet, bölüm ve gruba göre dağılımlar için betimsel veri analizi uygulanmıştır. Verilen değişkenler için ön test ve son testlerden elde edilen puanların analizinde; bağımsız örneklem t-testi, mann witney U testi ve iki faktörlü varyans analizi (two-way ANOVA) kullanılmıştır.

3. BULGULAR

MDYT, BİBT ve başarı testlerinin deney ve kontrol gruplarına göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Her üç test için de $p>0,05$ olduğundan, deney ve kontrol gruplarının arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir.

Tablo 2: Öğretimden Önce MDYT, BİBT ve BT Sonuçlarına İlişkin T-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{X}	S	sd	T	p
MDYT	Kontrol	36	7,83	1,88	71	1,313	0,193
	Deney	37	8,32	1,25			
BİBT	Kontrol	36	26,80	4,05	71	0,289	0,773
	Deney	37	27,08	4,08			
BT	Kontrol	36	51,86	17,23	71	0,748	0,457
	Deney	37	54,30	9,62			

Öğretim sonrasındaki ön test ve son test puanlarına ait ortalamaların karşılaştırılması için mann witney U-testi yapılmıştır (Tablo 3).

Her iki bölüm için deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında anlamlı fark yokken ($p>0,05$) son test puanlarında istatistiksel anlamlı farklılık olduğu Tablo 3’ten görülmektedir. Fen Bilgisi bölümündeki öğrencilerin son test puanları dikkate alındığında kontrol grubu öğrencilerinin sıra ortalaması 14,47, deney grubu öğrencilerinin 25,25 olarak bulunmuştur ($U=85,00$; $p<0,05$). Kimya bölümündeki kontrol grubu öğrencilerinin son test puanı sıra ortalaması 13,32 ve deney grubunda son test sıra ortalaması 21,68 bulunmuştur ($U=73,50$; $p<0,05$). Bu bulgu deney grubunda uygulanan yöntemin (PDÖ) öğrenci başarısını arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3: Bölüm ve Gruplara Göre Ön ve Son Test Puanlarına Ait U-Testi Sonuçları

Bölüm	Test	Grup	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Fen Bilgisi	Ön-test	Kontrol	19	17,03	323,50	133,50	,112
		Deney	20	22,83	456,50		
	Son-test	Kontrol	19	14,47	275,00	85,00	,003
		Deney	20	25,25	505,00		
Kimya	Ön-test	Kontrol	17	17,47	297,00	144,00	,986
		Deney	17	17,53	298,00		
	Son-test	Kontrol	17	13,32	226,50	73,50	,014
		Deney	17	21,68	368,50		

Örnekleme oluşturan öğrencilerin cinsiyetlere göre ön test ve son test puanlarındaki farklılaşma mann witney U- testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Bölüm ve Cinsiyetlere Göre Ön ve Son Test Puanlarına Ait U-Testi Sonuçları

Bölüm	Test	Cinsiyet	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Fen Bilgisi	Ön-test	Kız	23	21,04	484,00	160,00	,493
		Erkek	16	18,50	296,00		
	Son-test	Kız	23	21,37	491,50	152,50	,368
		Erkek	16	18,03	288,50		
Kimya	Ön-test	Kız	24	17,63	423,00	117,00	,910
		Erkek	10	17,20	172,00		
	Son-test	Kız	24	18,25	438,00	102,00	,496
		Erkek	10	15,70	157,00		

Öğrencilerin bölüm ve cinsiyetlerine göre ön test ve son test puanı ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana gelmediği ($p>0,05$) Tablo 4'ten görülmektedir. Örnekleme kızı öğrencilerin deney ve kontrol gruplarında da sıra ortalamaları erkeklerden fazladır. Fakat bu fazlalık öntest ve sontestler için de istatistikî olarak anlamlı bir farka neden olmamıştır.

Bölümler ve gruplar arasında son test puanı bakımından farklılık olup olmadığına bakmak için ilişkisiz örneklemler için iki faktörlü ANOVA testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 5a ve Tablo 5b'de verilmiştir.

Tablo 5a: Bölüm ve Gruplara Göre Son Test Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Bölüm	Deney Grubu			Kontrol Grubu			Toplam		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Fen Bilgisi	20	67,00	8,42	19	55,47	15,08	39	61,38	13,31
Kimya	17	73,12	9,64	17	61,52	14,30	34	67,32	13,37
Toplam	37	69,81	9,40	36	58,33	14,82	73	64,15	13,57

Tablo 5b: Bölüm ve Gruplara Göre Son Test Ortalamalarının ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	P
Bölüm	672,744	1	672,744	4,551	0,036
Grup	2425,485	1	2425,485	16,410	0,000
Bölüm x Grup	1,741E-02	1	1,741E-02	0,000	0,991
Hata	10198,737	69	147,808		
Toplam	13275,342	72			

Son test puanları bakımından Fen Bilgisi öğrencilerinin ortalaması $\bar{X} = 61,38$ iken Kimya öğrencilerinin ortalaması $\bar{X} = 67,32$ ve aralarında anlamlı farklılığın olduğu Tablo 5b'den

görülmektedir [$F_{(1,69)} = 4,551$; $p < 0,05$]. Deney grubunun ortalaması $\bar{X} = 69,81$ ve kontrol grubunun ortalaması $\bar{X} = 58,33$ arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu [$F_{(1,69)} = 16,410$; $p < 0,05$] bulunmuştur. Gruplar arasındaki bu farklılık probleme dayalı öğretimin öğrenci başarısına etkisinin göstergesidir. Bölüm ve grup etkileşiminin ise anlamlı bir etkisi olmamıştır ($p > 0,05$). Başka bir ifadeyle öğrencinin öğrenim gördüğü bölüm ve uygulamaya katıldığı grup onun işlenen konu ile ilgili başarısında anlamlı bir farklılığa yol açmadığı tablolardan görülmektedir.

4. YORUM / TARTIŞMA

Bu çalışmada Kimya Laboratuvarı dersinde uygulanan PDÖ yaklaşımının ve geleneksel öğretim yaklaşımının Fen Bilgisi ve Kimya Eğitimi öğrencilerinin metalik aktiflik konusundaki başarılarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında uygulamaların başlangıcında mantıksal düşünme yeteneği, bilimsel işlem becerisi ve önbilgi olarak istatistiksel olarak farklılık olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Bu durum uygulamalar öncesinde gruplardaki öğrencilerin MDYT, BİBT, aktiflik konusunda birbirine istatistiksel olarak denk olduklarını göstermektedir. Fen Bilgisi bölümündeki kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin son test puanı sıra ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Kimya bölümündeki kontrol grubu ve deney grubu öğrencilerinin son-test sıra ortalamaları arasında da anlamlı fark bulunmuştur ($p < 0,05$). Son test puanlarının her iki bölüm için de deney grubunun lehine artışı gruplar arasındaki farklılığın PDÖ yönteminden kaynaklandığını göstermektedir ve bu sonuç, literatür verileriyle uyumaktadır. Larive (2004) analitik kimya laboratuvarı dersinde PDÖ yaklaşımını uygulamış ve öğrencilerin başarıları ve tutumlarında pozitif değişim gözlemlendiğini belirtmiştir. Ayrıca PDÖ yaklaşımının uygulandığı fen sınıflarında, öğrencilerin mantıksal düşünme becerisinin (Yaman, 2005) ve yaratıcı düşünme becerisinin geliştirilmesinde (Yaman ve Yalçın, 2005), öğrenciye nasıl öğreneceğini öğretmek akademik başarısını geliştirmesinde (Sungur ve Tekkaya, 2006) problem çözme becerilerinin kazandırılmasında da etkili olduğu (Kaptan ve Korkmaz, 2001) yapılan bazı çalışmalarda belirtilmiştir.

Örnekleme oluşturan öğrencilerin cinsiyetlerine göre son test puanlarının karşılaştırılması yapıldığında anlamlı bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Kız öğrencilerin son test sıra ortalamaları erkek öğrencilerden her iki bölüm için de daha fazladır. Son test puanlarındaki farkın, kız öğrencilerin ayrıntılara, araştırmaya ve ödevlere karşı olan olumlu tutumlarından kaynaklandığı düşünülebilir. Kız ve erkek öğrencilerin son test puanları arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Son test ortalamalarının gruplar ve bölümler arasında farklılık gösterdiği bulunmuştur. Kimya öğrencilerinin ortalaması 67,32 iken Fen Bilgisi öğrencilerine ait ortalama 61,38'dir. Bölümler arasındaki anlamlı farklılığın ($p < 0,05$) öğrencilerin kimya konularına olan ilgilerinden ve motivasyon farkından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kimya öğrencileri, branşta uzmanlaşacakları için derse ve araştırma konusuna karşı daha ilgili, meraklı ve çalışma yapmaya daha istekli bir tutum sergilemişlerdir. Fen Bilgisi öğrencilerinin diğer fen alanı dersleri yanında Kimya dersini ve Kimya Laboratuvarı dersini alıyor olması, derse olan ilgilerinin ve istekliliklerinin düşük olmasına yol açtığı görülmüştür. Yine Kimya bölümünde deney grubu ($\bar{X} = 73,12$) ve kontrol grubu ($\bar{X} = 61,52$) ortalamasının, Fen Bilgisi deney grubu ($\bar{X} = 67,00$) ve kontrol grubu ($\bar{X} = 55,47$) ortalamasından fazla olduğu görülmüştür. Örnekleme grubundaki deney ve kontrol gruplarının başarılarındaki fark, probleme dayalı öğretimin başarıyı artırdığının göstergesidir. Bunun yanında PDÖ, öğrenmeye karşı öğrenci motivasyonunu artırmakla birlikte uygulaması zaman alıcı bir yöntemdir (Ram, 1999; Sungur ve Tekkaya, 2006).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Metalik aktiflik konusunun öğretimi ile ilgili olarak tasarlanan araştırmanın başlangıcında mantıksal düşünme ve bilimsel işlem becerileri bakımından denk olan gruplarla çalışılmıştır. Deneysel

çalışma sonucunda, probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) geleneksel yaklaşıma göre öğrenci başarısının artmasında daha etkili olduğu görülmüştür. Kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık yokken, bölümler arasında bir fark olduğu belirlenmiştir. Bunda Kimya Öğretmenliği öğrencilerinin kimya ve kimya laboratuvar dersine karşı daha olumlu tutumlarının etkisi olduğu düşünülebilir. Öğrencilerde araştırma ve öğrenme isteğini güdülemesi bakımından da PDÖ etkili olmuştur. Deney gruplarında dağıtılan senaryo ile ilgili olarak öğrencilerin NASA'nın internet sayfalarından uzay aracı yapımında kullanılan malzemelerle ilgili bilgiler toplandığı, cisimlerin sürtünmeli ve sürtünmesiz ortamdaki hareketlerinin de araştırıldığı belirlenmiştir. Asit-baz çözeltileri ve metallerle olan tepkimelerine kıyaslandığında bazı öğrencilerin senaryoya bağlantılı olarak NASA'yı da kapsayan araştırmalar yapmaları uygulanan PDÖ yönteminin öğrencinin merakını ve ilgisini konuya daha fazla çektiğinin ve farklı öğrenmelere yol açabileceğinin bir göstergesidir.

Üniversite eğitimi; sorun çözebilen insan yetiştirmeyi hedeflemelidir. Mezun olan öğrencilerin büyük çoğunluğu karşılaştıkları sorunları nasıl çözeceklerini bilememektedir. Ayrıca eğitim sistemi analitik düşünmeyi sunmadığı ve sorun yanlış algılandığı için çözümü de başka yerde aranmaktadır. Bu bakımdan eğitim sistemine sorgulayıcı ve sorun çözücü interaktif yaklaşımlar sağlanması gerekir. Günümüz teknolojisinde aktif eğitim ve problem çözmeye dayalı eğitim yöntemleri veya bütünleşmiş eğitim sisteminin klasik eğitime göre daha nitelikli insan yetiştireceği beklenmektedir. Probleme dayalı öğrenme sisteminde düşünme, sorgulama, araştırma ve üretime geçiş bir bütünlük içinde işlemektedir. Ayrıca aktif öğrenmede birey küçük gruplar halinde sorgulayarak öğrendiği için kişi yaşam boyu sorgulayıcı niteliğe sahip olarak yetişmektedir. Bu bakımdan bazı üniversitelerin tıp ve hukuk fakültelerinde olduğu gibi diğer fakülte ve bölümlerde de probleme dayalı öğrenme uygulamalarının yaygınlaştırılması büyük önem arz etmektedir. Problem çözme becerilerinin gelişmesi yanında öğrenmede sentez basamağına geçilebilmesi için PDÖ geçerli ve uygulanabilir bir yöntemdir.

KAYNAKLAR

- Acar, B. S. (2004). Analysis of an assessment method for problem-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 29(2), 231-240.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif öğrenme*. (2. Baskı) İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları,
- Albanese, M. A. & Mitchell, S. A. (1993). Problem-based learning: A review of the literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68, 52-81.
- Allsop, R. T. & George, N. H. (1982). Redox in nuffield advanced chemistry. *Education in Chemistry*, 19, 57-59.
- Boud, D. & Feletti, G. I. (Ed.) (1991). *The challenge of problem-based learning*. London: Kogan Page ,
- Burns, J. C., Okey, J. R. & Wise, K. C. (1985). Development of an integrated process skill test: TIPSII. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(2), 169-177.
- Bütün, E. (2005). Teaching genetic algorithms in electrical engineering education: A problem-based learning approach. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 42(3), 223-455.
- Chambers, S. K. & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 107-123.
- Dahlgren, M. A. & Öberg, G. (2001). Questioning to learn and learning questions: structure and function of problem based learning scenarios in environmental science education. *Higher Education*, 41, 263-282.
- Dods, R. F. (1996). A problem-based learning design for teaching biochemistry. *Journal of Chemical Education*, 73(3), 225-228.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., Sher, B. T. & Workman, D. (1995). Implementing problem-based learning in science classrooms. *School Science and Mathematics*, 95, 136-146
- Garnett, P. J. & Treagust, D. F. (1992a). Conceptual difficulties experienced by senior high school students of electrochemistry: electric circuits and oxidation-reduction equations. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 121-142.
- Garnett, P. J. & Treagust, D. F. (1992b). Conceptual difficulties experienced by senior high school students of electrochemistry: electrochemical (galvanic) and electrolytic cells. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 1079-1099.
- Garnett, P. J., Garnett P. J., Hackling, M. W. (1995). Students' alternative conceptions in chemistry: A review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education*, 25, 69-95.

- Goodnough, K. (2005). Issues in modified problem-based learning: a self-study in pre-service science-teacher education. *Canadian Journal of Science, Mathematics, & Technology Education*, 5(3), 289-306.
- Herron, J. D. (1990). Research in chemical education: results and directions. in M. Gardner, J.G. Greeno, F. Reif, A.H.Schoenfeld, A.Disessa,&E.Stage (Eds.), *Toward A Scientific Practice of Science Education*, (pp. 31-54). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hofstein, A. & Lunetta, N. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching:neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201-217.
- Hofstein, A. & Lunetta, N. N. (2004). The laboratory in science education: foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88, 28-54.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 191-192.
- Karabulut, U. S. (2002). *Curricular elements of problem-based learning that cause developments of self-directed learning behaviors among students and its implications on elementary education*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Tennessee, Knoxville.
- Kelly, P. A., Haidet, P., Schneider, V., Searle, N., Seidel, C. L. & Richards, B. F. (2005). A comparison of in-class learner engagement across lecture, problem-based learning, and team learning using the STROBE classroom observation tool. *Teaching & Learning in Medicine*, 17(2), 112-118.
- Krynock, K. B., & Robb, L. (1996). Is problem-based learning a problem for your curriculum? *Illinois School Research and Development Journal*, 33, 21-24.
- Larive, C. K. (2004). Problem-based learning in the analytical chemistry laboratory course. *Analytical & Bioanalytical Chemistry*, 380(3), 357-359.
- Lawrance, K. S. (2006). Incorporating problem-based learning exercises into an environmental health curriculum. *Journal of Environmental Health*, 68(9), 43-47.
- Li-Ling, H. (2004). Developing concept maps from problem-based learning scenario discussions. *Journal of Advanced Nursing*, 48(5), 510-518.
- McBroom, D. G. & McBroom, W. H. (2001). Teaching molecular genetics to secondary students: An illustration and evaluation using problem based learning. *The Problem Log*, 6, 2-4.
- Miller, S. (2003). A comparison of student outcomes following problem-based learning instruction versus traditional lecture learning in a graduate pharmacology course. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 15(12), 550-556.
- Murray-Harvey, R., & Slee, P. T. (2000). *Problem based learning in teacher education: Just the beginning!* Paper presented at the annual conference of the Australian Association for Research in Education (AARE), Sydney, Australia, 4-6 December.
- Norman, G. R. & Schmidt, H. G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence. *Academic Medicine*, 67(9), 557-565.
- Ogude, A. N. & Bradley, J. D. (1994). Ionic conduction and electrical neutrality in operating electrochemical cells. *Journal of Chemical Education*, 71, 29-34.
- Owens, C. & Stevens, M. (1997). Corrosion and redox chemistry of metals. *Australian Science Teachers Journal*, 43(3), 29-37.
- Özden, Y. (2000). *Eğitimde dönüşüm: Eğitimde yeni değerler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Parim, G. (2001). *Problem tabanlı öğretim yaklaşımı ile DNA, kromozom ve gen kavramlarının öğrenilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pastirik, P. J. (2006). Using problem-based learning in a large classroom. *Nurse Education in Practice* 6, 261-267.
- Ram, P. (1999). Problem-based learning in undergraduate education: A sophomore chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 76(8), 1122-1126.
- Ribeiro, L. R. & Mizukami, M. G. (2005). Problem-based learning: A student evaluation of an implementation in postgraduate engineering education. *European Journal of Engineering Education*, 30(1), 137-149.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme öğretme süreci*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sage, S. M. (1996). *A qualitative examination of problem-based learning at the K-8 level: Preliminary findings*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.
- Sanger, M. J. & Greenbowe, T. G. (1997). Common student misconceptions in electrochemistry: galvanic, electrolytic and concentration cells. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 377-398.
- Schultz, N. & Christensen, H. P. (2004). Seven-step problem-based learning in an interaction design course. *European Journal of Engineering Education*, 29(4), 533-541.
- Streichert, L. C., O'Carroll, P. W., Gordon, P. R., Stevermer, A. C., Turner, A. M., & Nicola, R. M. (2005). Using problem-based learning as a strategy for cross-discipline emergency preparedness training. *Journal of Public Health Management & Practice*, 11, 95-99.

- Sungur, S. & Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *The Journal of Educational Research*, 99(5), 307-317.
- Tarhan, L. & Acar, B. (2007). Problem-based learning in an eleventh grade chemistry class: 'Factors affecting cell potential. *Research in Science & Technological Education*, 25(3), 351-369.
- Tobin, K. & Capie, W. (1981). The development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41(2), 413-423.
- Tümay, H. (2001). *Üniversite genel kimya laboratuvarlarında öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı, tutumu ve algılamaları üzerine yapılandırıcı öğretim yönteminin etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Whittaker, S. G. & Scheiman, M. (1996). Problem-based teaching in a didactic curriculum - A hybrid approach. *Optometric Education*, 21(4), 117-123.
- Yalçın, A. (2003). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin radyoaktivite ve çekirdek tepkimeleri konusundaki başarılarına ve kavramsal algılamalarına yapılandırıcı yaklaşımın etkisi ve öğrencilerin bu konu hakkındaki yanlış kavramlarının tespiti*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, S. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin mantıksal düşünme becerisinin gelişimine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 56-70.
- Yaman, S. & Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim-Online*, 4(1), 42-52.

EK: PDÖ SENARYOSU

“Yıl: 2100 ; Yer: Uzay Araştırma Kurumu – Ankara –Türkiye

Güneş sisteminin 11. gezegeni henüz keşfedilmiştir. Bu gezegeni araştırmak için Türkiye’den astronotların bu gezegene gitmesi gerekmektedir. Bu gezegene gitmek için yapılacak uzay gemisini ülkenin değerli bilim insanları olarak siz görevlendirildiniz. Ancak geminin yapılacağı metalin farklı bir özelliğe sahip olması gerekmektedir. Çünkü bu gezegen güneş sistemindeki bir çok gezegenden çok farklı özelliklere sahiptir. Örneğin gezegenin %89’u denizlerle kaplı, kara miktarı çok az; bu yüzden geminin karaya inme şansı yoktur. Yani yapılacak gemi denize inebilecek özelliğe sahip olmalıdır. Ancak deniz suyu dünyadaki deniz suyu gibi değildir. Gezegende çok miktarda çinko sülfat olduğu için deniz çinko sülfat tuzunun çözeltisi halindedir. Bununla birlikte gezegeni saran hava tabakası da atmosfere benzememektedir. Hava tabakasının % 76,3’ ünü sülfürik asit oluşturmaktadır. Bu durumda geminin yapıldığı metal sülfürik asitten etkilenmeyen bir metal olmalıdır. Acaba böyle bir metal var mıdır?

Uzay Araştırma Kurumu’nun laboratuvarında gruplar halinde çalışarak uzay gemisinin hangi metalden yapılacağını bulunuz.”

EXTENDED ABSTRACT

Studies in education show that instructional approaches are one of the important factors in efficiency of learning. In sake of increasing efficiency and retention in learning, designing the learning environments where active involvement of students maintained are offered as an effective solution. Individuals having desired qualifications (thinking, searching, producing, inquiring, and problem solving) can be raised up by preventing memorization with active learning.

Problem based learning (PBL), being one of the active instruction models, represents experience based learning that is organized around investigating and solving of complex and real daily life problems and also requires individuals’ active involvement both mentally and physically. Development of basic scientific skills provides high understanding level and qualified learning. PBL has been effective in developing students’ abilities as problem solving, motivation, self-learning, and independent learning. Moreover, it increases students’ communication, group working, time management, accessing diverse sources and evaluation skills and their attention to the lessons. PBL develops individuals’ decision making and critical thinking abilities by the help of those processes used in decision making. In recent years, researchers in chemistry education are focused on problem solving skills and on conceiving and defining students’ misconceptions in solving chemistry problems.

In this study, the effect of problem based learning on students conceptual perceptions of metallic activity unit is investigated. The effect of variables, department, gender, and the treatment method on metallic activity achievement of students who are studying at departments of chemistry education and science education is investigated. Design of the study is pre- and post-tested quasi

experimental one with control and treatment groups. Control and experimental groups are selected by researchers randomly from the classes having laboratory lessons. In experimental groups lessons are instructed using PBL approach while in control groups conventional instruction is used. Sample of the study is 73 students studying at chemistry education and science education who attend General Chemistry and General Chemistry Lab courses in the spring semester of 2005-2006 instructional year, in Gazi University.

Logical Thinking Ability Test (LTAT) is developed by Tobin and Capie, Scientific Process Skills Test (SPST) developed by Burns et al. and Metallic Activity Achievement Test developed by the researchers themselves are used as data gathering instruments. Validity and reliability of the achievement test scores are maintained and Cronbach Alpha reliability coefficient is found to be 0.72. At the beginning of the treatment in experimental groups, students are informed about problem based learning and lessons are conducted by this method. In control groups, lessons are conducted by conventional method. Students' responses to the items in Achievement Test, LTAT, and SPST are analyzed using SPSS program, version 11.5. For the variances according to gender, department, and treatment groups descriptive data analysis is done.

The scores for the given variables gathered from the pre- and post-tests are analyzed with independent samples t-test, Mann Whitney U test and 2-way ANOVA. Before application of treatment no significant differences were found between students in control and experimental groups in terms of their scores in science process skills test, logical thinking ability test and achievement test ($p > 0.05$). When the pre-test scores were analyzed according to departments, no significant difference was found between the treatment groups ($p > 0.005$), however, it was found a significant difference between the control and experimental groups ($p < 0.05$) when the post-test scores were analyzed again according to departments. No significant difference could be found between the pre-test and post-test scores of the groups, with respect to gender of the students ($p > 0.05$). When analysis is performed with respect to both departments and method of instruction, difference is found to emanate from group in fact from method of instruction used. It can be thought that chemistry teaching students' positive attitudes toward chemistry and chemistry lab courses are effective on the higher achievement scores of those students.

Various studies conducted, support that PBL approach increases achievement. In addition to this, PBL has positive effects on students' creative thinking, self-efficacy belief, and problem solving skills. Another finding of this study done with pre-service teachers is that it spurs the desire for investigation and learning. In relation to scenario given to the experimental group, it is observed that students reach information about the equipments used in building space crafts from NASA's webpage and investigated the motion of objects in media with and without friction. Investigations including NASA resources related to scenario is a sign that PBL method attracts students attention and arises their curiosity and leads to further various learning.

Education in universities should aim to raise students problem solving abilities. However, most of the graduate students haven't known how they would solve problems they come across. Furthermore, because education system does not offer analytical thinking and because the problem is imprecated, solution is sought elsewhere. From this point of view, inquiring and problem solving interactive approaches should be provided to the education system. In our current technology, active learning and PBL methods or integrated education system is expected to raise more qualified students with respect to the ones classical education does.