

BİR PDÖ SÜRECİNİN ÖĞRETMEN ADAYLARI TARAFINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hasan Şahin KIZILCIK, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, hskizilcik@gazi.edu.tr
Mustafa TAN, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, mtan@gazi.edu.tr

Özet

Bu araştırmanın amacı, ısı ve sıcaklık ünitesi ile ilgili olarak öğretmen adaylarına uygulanan bir PDÖ sürecinin öğretmen adayları tarafından nasıl değerlendirildiğini incelemektir. Bu amaçla, üniversite ikinci sınıf öğrencisi olan 13 fizik öğretmeni adayına bir Probleme Dayalı Öğrenme senaryosu verilmiş ve likert bir anket ile bu senaryoyu değerlendirmeleri istenmiştir. Daha sonra aynı senaryo etrafında 5 hafta boyunca PDÖ oturumları yapılmıştır. Problemin çözümünün ardından öğretmen adaylarından likert bir anket ile PDÖ sürecini değerlendirmeleri istenmiştir. Sonuç olarak, öğretmen adayları; PDÖ etkinliğinin kendilerinin özgüven, çalışma becerileri, iletişim becerileri ve motivasyonlarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları başka ünitelerde de PDÖ yaklaşımının kullanılmasında istekli olmuşlardır. Ayrıca, öğretmen adaylarının senaryo ile ilgili görüşleri ve PDÖ süreci ile ilgili görüşleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Anahtar Sözcükler: Probleme Dayalı Öğrenme, öğretmen yetiştirme, ısı ve sıcaklık, tutum.

GİRİŞ

Yapılan araştırmalar, eğitimi çağımızın ihtiyaçlarına göre şekillendirme gayretinde olup, eğitimin; öğrenci merkezli olması gerektiğini; bilimsel okur-yazarlığı, eleştirel düşünme, mantıksal düşünme, problem çözme gibi temel ihtiyaçları karşılaması gerektiği konusunda birleşmektedir. Bu noktada öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlayan ve çağın gerektirdiği becerileri ön planda tutan birçok yöntem ve yaklaşım bulunmaktadır. Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) bunlardan biridir (Kaptan & Korkmaz, 2001). PDÖ, aynı zamanda günümüzün ihtiyaçlarına da birçok açıdan cevap verebilen bir yaklaşım ve aynı zamanda bir yöntem olmaya adaydır. PDÖ yaklaşımının lisans düzeyinde kullanılması ve öğretmen merkezli olan geleneksel öğretim yöntemlerinden daha etkili sonuçlar vermesi ise öğrenci merkezli eğitime iyi bir örnek olduğu düşünülmektedir (Yaman, 2005).

PDÖ'nün amacı, gerçek ya da gerçeğe yakın problem durumları oluşturarak öğrencilerin bu durumlar üzerinde düşünmelerine, problem çözme ve zihinsel becerilerini artırmalarına, bunlardan tecrübe kazanarak yetişkin rollerini öğrenmelerine, bağımsız birer öğrenci olmalarına, kendi kendini yönlendirme ve profesyonel alanda teknik bilgi edinmelerine yardımcı olmaktır (Boud & Feletti, 1997; Barrows, 1994; Dewey, 1983; Greenwald, 2000; Lohman & Finkelstein, 2000). Bu yaklaşımda öğrenciler, gerçekçi problemler üzerinde dururlar, bu problemlerin farklı yollarla çözümüne odaklanırlar, örnekler incelerler ve öğrenmeye giden yolları keşfetme çabası gösterirler (Mayer, 2002).

Teo ve Wong (2000), PDÖ'nün özellikle fen bilimlerinde kullanılacak öğretim yöntemlerinden biri olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilere bilginin kaynağı ve bu bilgileri nasıl elde edecekleri, bunları nasıl değerlendirecekleri ve problemi çözmek için bu bilgiyi nasıl kullanacakları konusundaki becerilerin kazandırılmasında PDÖ yaklaşımının etkili olduğu yapılan birçok çalışmada (Harland, 2002; Mayer, 2002; Kaptan & Korkmaz, 2001; Perrenet, Bouhuijs & Smits, 2002; Orrill, 2002) ortaya konulmuştur. PDÖ'nün konulara dair bilgileri birleştiren, kritik olarak düşünen ve diğer öğrenciler ile işbirliği içinde çalışan öğrencileri motive etmesi ve bireysel hareket etmesini attırması açısından bu yöntemi diğer yöntemlerden üstün tutmaktadırlar (Delisle, 1997; Gallagher, 1997; Lohman & Finkelstein, 2000; Kaptan & Korkmaz, 2002; MacKinnon, 1999; Peterson & Treagust, 1998).

PDÖ yaklaşımı ile ilgili bütün bu çalışmaların işaret ettiği yararları göz önüne alındığında geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının da PDÖ yaklaşımına karşı nasıl bir tutum geliştirdikleri ve bu süreci nasıl değerlendirdikleri önem taşımaktadır. Bu araştırma, fizik öğretmen adaylarının PDÖ yaklaşımını nasıl değerlendirdiklerini ölçmeyi amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Isı ve sıcaklık ünitesi ile ilgili olarak öğretmen adaylarına uygulanan bir Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) sürecinin öğretmen adayları tarafından nasıl değerlendirildiğini incelemeyi amaçlayan çalışma, survey tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Serin (2009) tarafından geliştirilen likert tipi anketlerden çalışmaya uyarlanan iki adet likert tipi anket kullanılmıştır.

Araştırma, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 2. sınıf öğrencilerinden gönüllülük esasına göre seçilmiş 13 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının seçiminde üniversite eğitimleri esnasında henüz Termodinamik Dersi almamış olmalarına özen gösterilmiştir. Anabilim Dalı müfredatında Termodinamik Dersi 3. sınıfta verilmekte olduğundan, çalışma 2. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları biri dört, diğerleri ise üçer kişiden oluşan dört gruba ayrılmıştır. Gruplama işlemi, öğretmen adaylarının talepleri de dikkate alınarak araştırmacı tarafından yapılmıştır. PDÖ süreci 5 hafta sürmüştür. Öğretmen adaylarının kimliklerinin gizli tutulması amacıyla, öğretmen adayları birer rumuz kullanmıştır. Çalışma boyunca öğretmen adaylarının rumuzları kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan birinci anket Senaryo Değerlendirme Formu (SDF), ikinci anket ise, Etkinlik Değerlendirme Formu (EDF) adındadır. SDF, PDÖ senaryolarını değerlendirmek için tasarlanmıştır. SDF, toplam 14 adet likert madde içermektedir. PDÖ etkinliklerinin başında, senaryo verildikten sonra, senaryoyu değerlendirmek için uygulanmıştır. Bu anket EDF ile birlikte, etkinliğin değerlendirilmesi için kullanılmıştır.

İkinci anket olan Etkinlik Değerlendirme Formu (EDF), PDÖ sürecinin öğretmen adayları üzerindeki etkisinin öğretmen adaylarının görüşleri ile değerlendirildiği, likert maddelerden oluşan bir anket formudur. Likert tipindeki maddeler beş kısımda incelenmiştir. EDF, toplamda 32 adet likert madde içermektedir. EDF, PDÖ sürecini içeren etkinlik sonunda uygulanmıştır ve EDF'den elde edilen veriler, PDÖ etkinliğinin öğretmen adayları üzerindeki etkisini betimlemekte kullanılmıştır.

Anketler beş seçeneqli likert tipte maddelerden oluşmaktadır. Bu beş seçenektan en olumlu olanına "5"; en az olumlu veya en olumsuz olanına ise "1" puan verilmiştir. Böylece her yargı belirten madde 1 ile 5 arasında bir puana karşılık gelmiştir. Bu puanlar sayesinde, gerek her bir katılımcının her bir formu için ayrı ayrı veya bir form içindeki belirli bir grup likert madde için ayrı ayrı ortalamaları alınarak bir puan elde edilebilmiştir. Bu puanlar yorumlanırken, verilebilecek en yüksek puan ile en düşük puan arasındaki farkı, seçenek sayısına bölerek yorumlama için puan aralıkları belirlenmiştir. Her bir maddeye verilen cevapların puanları en düşük "1", en yüksek ise "5" puan olduğu için ve beş seçenek olduğu için $((5 - 1) / 5 = 0,8$ olduğundan), bu aralıklar formalara göre değişiklik göstermekle birlikte yorumlamada kullanılmıştır. Aralıkların yorumları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Puan aralıkları ve yorumlar

Puan Aralığı	Yorum
1,00 – 1,80	"Çok Olumsuz" veya "Çok Az Olumlu"
1,80 – 2,60	"Olumsuz" veya "Az Olumlu"
2,60 – 3,40	"Nötr" veya "Olumlu"
3,40 – 4,20	"Olumlu" veya "Çok Olumlu"
4,20 – 5,00	"Çok Olumlu" veya "Çok Fazla Olumlu"

Her bir madde için verilen puanların ortalamaları alınmış, ortalamaların belirlenen aralıklardan hangisine düştüğü tespit edilmiş ve buna göre yorumlama yapılmıştır. Grupları oluşturan öğretmen

adaylarının likert maddelere verdikleri cevapların ortalamalarının aynı aralığa düşüp düşmediği de tespit edilmiştir. Buna göre her iki anketten alınan sonuçlar bütüncül olacak şekilde yorumlanmıştır.

BULGULAR

Araştırmada ilk olarak öğretmen adaylarına verilen bir günlük hayat senaryosu ile SDF anketi verilmiştir. Senaryoyu okuyan öğretmen adayları bireysel olarak SDF'yi cevaplamışlardır. Buna göre oluşan grupların senaryo için elde edilen SDF puan ortalamaları ve bireysel bazdaki sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Ana Senaryo için SDF sonuçları

Öğretmen Adayı	Puan Ortalaması	Yorum	Grup	Grup Puan Ortalaması	Yorum
Papatya	4,07	Olumlu	Yeşil	4,12	Olumlu
Masal	3,64	Olumlu			
Tanem	3,92	Olumlu			
Ekin	4,86	Çok Olumlu			
Hira	4,00	Olumlu	Mavi	4,14	Olumlu
Eylül	4,71	Çok Olumlu			
Bulut	3,71	Olumlu			
Kasım	4,50	Çok Olumlu	Siyah	4,17	Olumlu
Nisan	4,07	Olumlu			
Damla	3,93	Olumlu			
Cansu	4,00	Olumlu	Sarı	3,67	Olumlu
Mete	3,14	Nötr			
Tuğçe	3,86	Olumlu			
Ortalama:	4,03	Olumlu	Ortalama:	4,02	Olumlu

Tablo 2'den elde edilen verilere göre, senaryoya karşı dokuz öğretmen adayı "Olumlu", üç öğretmen adayı "Çok Olumlu" ve bir öğretmen adayı ise "Nötr" bir yaklaşım sergilemektedir. Öğretmen adaylarının hiç birinin senaryoya karşı olumsuz bir yaklaşımı olmamıştır. Gruplara baktığımızda, tüm grupların aynı aralıkta (3,40 – 4,20) bir ortalamaya sahip olduğunu görmekteyiz. Grupların tamamı senaryoya "Olumlu" yaklaşmaktadır. Tüm öğretmen adaylarının ortalama puanı ise "olumlu" aralığında olmuştur. SDF'den elde edilen bulgulara dayanarak öğrencilerin PDÖ sürecinin başında, kendilerine günlük hayatı içeren bir senaryo verildiğinde, motivasyonlarının ve ilgilerinin arttığı söylenebilir.

PDÖ sürecinin sonunda öğrencilerin süreci değerlendirmeleri istenmiştir. Bunun için öğrencilere EDF anketi verilmiştir. EDF anketi beş kısımdan oluşan, beş seçenekli likert tipi bir ankettir. EDF'nin birinci kısmı (1-9. madde arası), etkinlik esnasındaki unsur ve faktörlerin öğrenmelerine ne derece faydası olduğunu; ikinci kısmı (10-16. madde arası), etkinlik esnasında yapılan çalışmaların becerileri üzerine etkisini; üçüncü kısmı (17-22. madde arası), grup çalışması esnasındaki duyuşsal faktörleri; dördüncü kısmı (23-29. madde arası), öğretim elemanının tutumunun sürece etkisini ve beşinci kısmı (30-32. madde arası) ise etkinlik ile ilgili genel ifadeleri içeren maddelerden oluşmaktadır. EDF'den elde edilen bireysel sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: PDÖ sonunda uygulanan EDF bireysel sonuçları

Öğretmen Adayları	Kısım 1 Ortalaması	Kısım 2 Ortalaması	Kısım 3 Ortalaması	Kısım 4 Ortalaması	Kısım 5 Ortalaması	Genel Puan Ortalaması
Papatya	4,9	4,9	5,0	5,0	5,0	4,94
Cansu	4,0	3,9	5,0	4,0	3,0	4,08
Hira	3,3	3,3	5,0	4,4	4,3	3,97
Eylül	4,8	5,0	4,7	4,0	5,0	4,65
Kasım	4,8	5,0	5,0	4,6	5,0	4,84
Masal	4,6	4,4	4,3	4,4	4,3	4,44
Nisan	4,7	5,0	5,0	5,0	4,3	4,85
Mete	3,8	4,3	4,0	3,9	4,0	3,97
Damla	3,3	3,7	4,0	3,6	1,7	3,46
Bulut	4,4	4,4	4,8	5,0	4,3	4,63
Tuğçe	4,0	3,9	5,0	4,9	3,0	4,27
Tanem	4,2	4,6	4,8	4,6	5,0	4,56
Ekin	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0	4,94
Ortalama:	4,27	4,41	4,74	4,48	4,15	4,43

Tablo 3'te verilen bireysel sonuçlardaki genel puanlara baktığımızda, tüm öğretmen adaylarının "Olumlu" ya da "Çok Olumlu" değerlendirme yaptıklarını görebiliriz. Hatta Damla rumuzlu öğretmen adayı, beşinci kısımda "Çok Olumsuz" değerlendirmede bulunmasına rağmen genel değerlendirmesi "Olumlu"dur. Kısımlara göre değerlendirmelerin bir kısmı "Nötr" olsa da, geneli "Olumlu" ya da "Çok Olumlu" olmuştur. Bu durum, öğretmen adaylarının etkinlikleri kendilerine faydalı bulduklarını göstermektedir.

EDF'den elde edilen bulgular gruplar bazında da değerlendirilmiştir. Bunun için grubu oluşturan öğretmen adaylarının görüşleri bir araya getirilip birlikte incelenmiştir. Gruplar bazındaki sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: PDÖ sonunda uygulanan EDF grup sonuçları

Gruplar	Grup Elemanları	Kısım 1 Ortalaması	Kısım 2 Ortalaması	Kısım 3 Ortalaması	Kısım 4 Ortalaması	Kısım 5 Ortalaması	Genel Puan Ortalaması
Yeşil Grup	Papatya, Ekin, Masal, Tanem	4,6	4,7	4,8	4,8	4,8	4,72
Mavi Grup	Hira, Eylül, Bulut	4,5	4,6	4,8	4,5	4,6	4,42
Siyah Grup	Kasım, Nisan, Damla	4,3	4,6	4,7	4,4	3,7	4,39
Sarı Grup	Cansu, Mete, Tuğçe	3,9	4,0	4,7	4,2	3,3	4,11
	Ortalama	4,27	4,41	4,74	4,48	4,15	4,43

Tablo 5'te verilen sonuçlara baktığımızda, gruplardan biri hariç tüm grupların genel puanlarda aynı aralıkta (4,20 – 5,00) bir ortalamaya sahip olduğunu görmekteyiz. "Sarı Grup" ise (3,40 – 4,20) aralığındadır. Grupların tamamı etkinlikle ilgili "Olumlu" veya "Çok Olumlu" değerlendirme yapmışlardır. Her bir kısım için de benzer bir sonuç vardır. Sadece "Sarı Grup", beşinci kısımda "Nötr" değerlendirme yapmış, diğer tüm kısımlarda ise değerlendirmeler "Olumlu" veya "Çok Olumlu" şeklinde olmuştur. Bu durum, öğretmen adaylarının etkinlikleri grup olarak kendilerine faydalı bulduklarını göstermektedir.

PDÖ sürecinin başında ve sonunda alınan verilerin arasında bir ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Ana senaryo için yapılan SDF'den elde edilen bulgular ile PDÖ etkinliği sonunda yapılan EDF sonuçları arasında korelasyona bakılmıştır. Sonuç olarak aralarında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Probleme dayalı öğrenme, öğrencileri; kavramları, kuralları ve bilgiyi tanımlama ve uygulamaları için motive etmede gerçek dünya problemlerini kullanan bir sınıf sürecidir (Duch & diğerleri, 2001; Goulet & Owino, 2001) ve yapılandırmacı öğrenme anlayışının en önemli uygulamalarından biri olmuştur (Deveci, 2002). PDÖ ile çalışan öğrenciler bilişsel düzeyde olduğu kadar duyuşsal (özgüven, bilimsel merak, eleştirilere açık olma) ve psikomotor (iletişim, bilgi kaynaklarına ulaşma ve kullanabilme, grupla çalışma) düzeyde de öğrenmeler sağladığı yapılan araştırmalarla görülmüştür (Boud & Feletti, 1997; Denayer ve diğerleri, 2003; Hard & diğerleri, 1995; Kaptan ve Korkmaz, 2002; MacKinnon, 1999; Morales-Man & Kaitel, 2001; Morrison, 2004; Pelaez, 2002; White, 1996). Örneğin Morales-Man ve Kaitel (2001) yaptıkları bir çalışmada, PDÖ ile çalışan öğrencilerin kendilerine olan güvenlerinin arttığını ifade ettiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca, araştırma sonuçları tarafından, öğrencilerin PDÖ yaklaşımına karşı da olumlu tutum geliştirdikleri de tespit edilmiştir (Çiftçi; Meydan & Ektem, 2007; de Ribeiro; da Grac & Mizukami, 2005; Kelly & Finlayson, 2009; Marshall; Yamada & Inada, 2008; Vernon & Hosokawa, 1996).

Bu çalışmanın sonuçları da yapılan diğer çalışmalar ile paralellik göstermektedir. Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adayları, PDÖ yaklaşımına karşı genel olarak olumlu bir tutum göstermektedirler. Sonuç olarak, öğretmen adayları; PDÖ etkinliğinin kendilerinin özgüven, çalışma becerileri, iletişim becerileri ve motivasyonlarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları başka ünitelerde de PDÖ yaklaşımının kullanılmasında istekli olmuşlardır.

PDÖ sürecinin öğretmen adaylarına fizik öğretiminde daha sık kullanılması oluşan olumlu tutumu pekiştirebileceği gibi öğretmen olduklarında da PDÖ yaklaşımı hakkında tecrübe kazanmış olmalarını sağlayacağından avantaj sağlayacaktır. Bu sebeple öğretmen yetiştirme sürecinde, alan eğitiminde PDÖ etkinliklerinin artırılması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

Barrows, H. S. (1994). *Practice-Based Learning: Problem-Based Learning Applied to Medical Education*. Springfield, IL: Southern Illinois University School of Medicine.

Boud. D. & Feletti G. I. (1997). *The challenge of problem-based learning*. Kogan Page Ltd. London.

Çiftçi, S.; Meydan, A. & Ektem, I. S. (2007) Sosyal Bilgiler Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmeyi Kullanmanın Öğrencilerin Başarısına ve Tutumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı 17, 179-190.

de Ribeiro L. R.; da Grac, M. Mizukami, N. (2005) Student Assessment of a Problem-Based Learning Experiment in Civil Engineering Education. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, Volume 131, Number 1, January 2005, 13-18.

Delisle, R. (1997). *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Denayer, I.; Thael, K.; Vander-Sloten J. & Gobin, R. (2003). Teaching a structured approach to the design process for undergraduate engineering students by problem-based education. *European Journal of Engineering Education*, 28 (2), 203-214.

Deveci, H. (2002). Sosyal Bilgiler Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Hatırlama Düzeylerine Etkisi. *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Eskişehir.

- Dewey, J. (1983). *How We think?* Lexington, Mass.: D.C. Heath.
- Duch, B. J., Groh, S. E. & Allen, D. E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning*. Virginia (USA): Stylus Publishing.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem-based learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going? *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4): 332–362.
- Goulet, R. & Owino, J. (2001). Mini-lab Round Robin: Alternative to Demonstration Lab. ASEE Southeastern Meeting, Charleston, SC, April.
- Greenwald, N. L. (2000). Learning from problems. *The Science Teacher*, 67(4), 28-32.
- Hard, H.; Suanberg, H. & Koch, M. (1995). Training Tutors in a Problem Based Curriculum. *Medical Teacher*, 17 (2).
- Harland, T. (2002). Zoology students' experiences of collaborative enquiry in problem-based learning, *Teaching in Higher Education*, 7(1), 3-15.
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2001). 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.
- Kelly, O. & Finlayson, O. (2009) A hurdle too high? Students' experience of a PBL laboratory module. *Chemistry Education Research and Practice*, Vol: 10, Issue: 1, 42-52.
- Lohman, M.C. & Finkelstein, M. (2000). Designing groups in problem-based learning to promote problem-solving skill and self-directedness. *Instructional Science*, 28, 291-307.
- MacKinnon, M. M. (1999). Core Elements of Student Motivation in Problem-Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning*, 78, summer, 49-58.
- Marshall, C. S.; Yamada, S. & Inada, M. K. (2008) Using problem-based learning for pandemic preparedness. *Kaohsiung Journal Of Medical Sciences*, Vol: 23, Issue: 3, March, 39-45.
- Mayer, R. E. (2002). Invited reaction: Cultivating problem-solving skills through problem-based approaches to professional development. *Human Resource Development Quarterly*, 13(3), 263-269.
- Morales-Mann, E. T. & Kaitel, C. A. (2001). Problem-Based Learning in New Canadian Curriculum. *Issues and Innovations in Nursing Education*, 33, 13-19.
- Morrison, J. (2004). Where now for problem based learning? *Education and Practice*, The Lancet, 363 (10). National Research Council (NCR) (1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academy Press.
- Orrill, C. H. (2002). Supporting online PBL: Design considerations for supporting distributed problem solving, *Distance Education*, 23(1), 41-57.
- Pelaez, N. J. (2002) Problem-based writing with peer review improves academic performance in physiology. *Advances in Physiology Education*, Vol: 26, Issue: 3, September 2002 174-184.
- Perrenet, J., Bouhuijs, P. & Smits, J. (2000). The suitability of problem-based learning for engineering education, *Theory and practice, Teaching in Higher Education*, 5(3), 345-358.

Peterson, R.F. & Treagust, D.F. (1998). Learning to teach primary science through problem-based learning, *Science Education*, 82, 215–237

Serin, G. (2009). The effect of problem based learning instruction on 7th grade students' science achievement, attitude toward science and scientific process skills. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Teo, R. & Wong, A. (2000). Does problem based learning create a better student: A reflection?, 2nd Asia-Pacific Conference on Problem Based Learning, 4-7 December, Singapore

Vernon, D. T. A. & Hosokawa, M. C. (1996). Faculty attitudes and opinions about problem-based learning. *Academic Medicine*, Vol: 71, Issue: 11, November 1996, 1233-1238.

White, H. B. (1996). L. Richlin (Ed), *To Improve the Academy* Vol. 15 (pp. 75 - 91). Stillwater, OK: New Forums Press and the Professional and Organizational Network in Higher Education.

Yaman, S. (2005) Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Mantıksal Düşünme Becerisinin Gelişimine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Yıl 2, Sayı 1, Mayıs 2005, 56-70.