

Asit-Baz Konusunun Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Akademik Başarıları Üzerine Etkisi

The Effect of Problem-Based Learning Method in Teaching Acid-Base Subject on Science Teachers' Academic Success

Ömer Faruk ÖZEKEN*, Ali YILDIRIM**

Probleme dayalı öğrenme öğrencileri işbirlikli gruplar içinde günlük hayat problemlerine çözüm aramaya teşvik eden eğitimsel metottur. Bu araştırmanın amacı, probleme dayalı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının kimyada asit baz konusunun öğretiminde etkisini incelemektir. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında Erzincan üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 95 birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma yarı deneysel desenli bir çalışma olup, araştırmada ön test – son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Çalışmada, deney grubunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımı izlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yaklaşımı kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak “Asit Baz Konusu Akademik Başarı Testi” kullanılmıştır. Araştırma verileri SPSS paket program kullanılarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda; kimya eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin bu dersteki başarılarını artırdığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Probleme Dayalı Öğrenme, Kimya Eğitimi

Abstract: Sciences is explained as thinking of the nature of knowledge, the process of producing new things with present data (Ayas, Çepni, Johnson and Turgut, 1997), it can also be explained as understanding and examining already known and seen parts of the events and an effort to guess the unobservable events (Çepni, 2005). In science education which starts with these general goals, there are some targets such as knowing and understanding the scientific information, studying and discovering, imaging and improving, being affected and appreciating and practicing (Çepni, 2005). Therefore, training activities and different teaching methods to provide students with these goals are needed. Today, some different training activities, as an alternative to traditional teaching, have been put into practice in order to provide these goals. The easiest way to teach knowledge and processes to students by removing the memorization is to adopt an education of which the students are on the centre in the process of teaching and to teach science lesson which relates with daily life, is far from unnecessary memorized knowledge, focuses on problem solving and has more practice. It also helps to have an attitude towards sciences (Kıyıcı, 2008). Problem-based learning connected to constructivist education has been becoming more and more important due to the fact that it is an approach centered on problems. In sciences, it is crucial to study, examine, deal with problems and practice. Thus, it is necessary to follow acid-base subject with a different teaching method in which the students themselves can be active.

Purpose: In this study, it is aimed to examine the effect of problem-based learning in acid-base subject to academic success.

* Ömer Faruk Özeken Atatürk Üniv. Kazım Karabekir Eğitim Fak. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Doktora Öğrencisi, omer_ozeken@hotmail.com

** Prof. Dr. Ali Yıldırım Atatürk Üniv. Kazım Karabekir Eğitim Fak. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, ayil@atauni.edu.tr

Method: The samples of this study are first grade 95 students at Erzincan University in the Faculty of Education Department of Science Teaching. One of the classes has been randomly selected and has formed the experiment group (47 students) and the other one constitute as the control group (48 students). In the experiment group, problem-based learning has been used in acid-base subject and within the control group traditional method has been applied.

A 30- question- test covering the whole subject has been prepared with the help of the literature studies related to acid-base subject and already asked questions of Student Placement Examination (SPE), Student Selection Examination (SSE) for the data of this study and academic success test in acid-base subject (ASTABS) of which the first 24 questions are multiple-choice and the rest 6 questions are open-ended and related to concepts that have been prepared. Multiple-choice questions have been mostly selected from daily life and prepared as similar to problem situations. The reliability quotient (Cronbach's Alpha) of the test has been found as 0,705.

The analysis of students' answers to the achievement test has been carried out with SPSS 17 Program. The points acquired from pre-test and post-test for the given variables have been compared with independent group T-test.

Results and Discussion: The pre-test result between the groups is $(t(93) = -.371; p < 0,05)$. According to this result, there is no significant difference between the experiment and control groups' average points of ASTABS. While the experiment group pre-service teachers' average pre-test point of ASTABS is $X=38.62$, the control group pre-service teachers' is $X=39.77$. The results of post-test between the groups are $(t(93)=3,178; p < 0,05)$. According to this result, there is no significant difference between the experiment and control groups' average post-test points of ABTABS. While the experiment group pre-service teachers' average post-test point of ASTABS is $X=51,77$, the control group pre-service teachers' is $X=41,96$.

Conclusion: The experiment group pre-service teachers'-in which problem-based learning (PBL) method has been used- average pre-test points of ASTABS is close to the control group pre-service teachers'- in which traditional teaching methods have been used- average points from the same test (Table 1). Before the application, there is no significant difference between these groups and this situation is suitable for defining the efficiency of applied approach. The difference, between the post-test points acquired after the experimental process of the experiment group students to whom PBL approach has been applied and the control group students to whom traditional teaching approaches have been applied, has increased. After the application, a significant difference between the two groups' success has been discovered. These obtained results have shown that the classes to whom problem-based teaching method has been applied learn how to learn and they increase their academic success (Sungur and Tekkaya, 2006), and in the light of previous studies related to improving problem-solving skills, it can be concluded that problem-based teaching method is more effective than traditional teaching methods.

Keywords: Problem based learning, chemistry education

Giriş

Fen bilimi bilginin doğasını düşünme, eldeki bilgilerle daha yeni şeyler üretme süreci olarak açıklandığı (Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997) gibi olayların gözüken ve bilinen kısmını anlamayı, irdelemeyi ve gözlenemeyen olayları ise kestirme gayretleri olarak da tanımlanabilir (Çepni, 2005). Bu genel amaçlardan yola çıkan fen eğitiminde bilimsel bilgileri bilme ve anlama, araştırma ve keşfetme, hayal etme ve geliştirme, duygulanma, değer verme ve uygulamaya dökme gibi hedefler vardır (Çepni, 2005). Dolayısıyla öğrencilere bu hedefi kazandıracak eğitim faaliyetlerine ve değişik öğretim yöntemlerine ihtiyaç duyulur. Günümüzde bu amaçları sağlayabilmek için geleneksel eğitime alternatif bazı değişik eğitim faaliyetleri uygulamaya konulmuştur. Bilgilerin ve süreçlerin ezberden uzaklaştırılarak öğrencilere öğretilmesinin en kolay yolu eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin merkeze alındığı bir eğitimin benimsenerek derslerin yapılması ve günlük hayatla ilişki kurulabilen, gereksiz ezber bilgilerden uzak, problem çözebilmeye odaklanan, daha çok uygulamanın olduğu fen derslerinin yapılmasıdır. Bu ayrıca fene karşı olumlu bir tutum oluşmasını da sağlar (Kıyıcı, 2008). Yapılandırmacı eğitime dayanan Probleme dayalı öğrenme, temeli problemler üzerine kurulmuş bir yaklaşım olması nedeni ile gittikçe önem kazanmıştır. Fen bilimlerinde araştırma, inceleme, sorunlar ile başa çıkabilme ve uygulama esastır. Bu yüzden asit-baz konusunun öğrencinin bizzat aktif olabileceği farklı bir öğretim yöntemi ile takip edilmesine gerek vardır.

Probleme dayalı öğrenme, öğrenenlerin bir disiplin alanında muhakeme ve problem çözme becerilerini, öz yeterliklerini geliştirmelerini değişik, çevre ve kaynaklardan edindikleri bilgileri ve becerileri kullanmalarını sağlayan bir yöntemdir (Boud ve Feletti, 1991). Öğrencilerin problemlerle karşılaşarak deneyimler kazanmalarına, öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanmalarına ve öğrenme sürecinde aktif rol almalarına olanak sağlar (Chin ve Chia, 2004). Probleme dayalı öğrenmeyi yöntemin yanında yaklaşım olarak da açıklayan görüşler bulunmaktadır. Savery (2006)'ye göre probleme dayalı öğrenme ile öğrenciler, araştırma yürütebilir ve teori ile pratiği bir araya getirebilirler. Bu bakımdan Probleme dayalı öğrenmeyi öğrencilerin bilgileri ve yetenekleri ile belirlenen, probleme uygun bir çözüm üretebilmesini sağlayan öğretici, öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak açıklamıştır.

Fen eğitiminde yapılan PDÖ uygulamalarında Öğrenciler kavramlar ile ilgili problemler üzerinde yoğunlaşırlar. Problemin çözümünü araştırırken fen kavramlarının önemini anlarlar. Problemleri çözmek için kendi bilgilerine ihtiyaç duyarlar. Öğrencilerin, bu sayede bir araştırmacı gibi kendi bilgilerini yönetme,

veri toplama ve saklama tekniklerini öğrenme şansı olmaktadır. Öğrenme sürecine aktif olarak katılan öğrenci kendi bilimsel yapısını ve düşüncesini geliştirir (Çakır ve Tekkaya, 1999).

Davis ve Harden Probleme dayalı öğrenme sürecinin dört aşamadan oluştuğunu belirtmişler ve bu aşamaların başlangıcını da, problem sunumu veya problemle karşılaşma olarak ifade etmişlerdir. Sonraki aşamada problem bireysel veya grupla analiz edilir ve analiz sonuçları karşılaştırılarak diğer bir süreç olan araştırma ve çözüm bulma sürecine geçilir. Son olarak da elde edilen çözümler ile bir genellemeye varılabilir (Ak, 2008).

Probleme dayalı öğrenme yönteminde problem temelinde devam eden etkinlikler ile öğrencinin ulaşması istenen hedefe varması sağlanır. Bunun için problem durumu çok iyi seçilmeli ve oluşturulmalıdır. Kaliteli bir problem öğrencinin ilgisini çekebilmeli ve öğrenciyi harekete geçirmelidir. Problem günlük hayattan seçilmelidir. Problem öğrencinin seviyesine uygun, araştırmaya sevk edici şekilde oluşturulmalıdır. Öğrencilerin birbirleri ile etkileşimine imkân tanınmalıdır. Grup ile çalışmaya uygun ve yarı yapılandırılmış olmalıdır (Bayrak, 2007). Problemlerin iyi yapılandırılmaması gerekir. Günlük yaşamda sürekli karşılaştığımız karmaşık ve zor durumlardan ortaya çıkarılan, çözümünü hemen tahmin edilemeyen problemler kullanılmalıdır. Öğrencilerin önceki bildikleri kavramları ve yeni öğrendiklerini uygulayabilmeleri için karmaşık olmalıdır ve merak uyandırmalıdır (Albanese ve Mitchell, 1993).

Probleme dayalı öğrenme, öğrenci merkezli bir yöntemdir ve geleneksel öğretmen ve öğrenci rolleri değişmiştir. Probleme dayalı eğitim ortamında öğrenciler etkindir ve öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk üstlenirler. Öğrendiklerini yeni ortamlarda kullanmak ve uygulamak için her tür fırsatı değerlendirirler. PDÖ ile öğrencilerin öğrenmedeki sorumlulukları artmakta, güdülenme düzeyleri ve başarı duyguları gelişmekte, öğrenciler yaşamsal öğrenmeler gerçekleştirmektedirler. PDÖ iyi bir şekilde uygulanırsa aktif öğrenmenin "kontrollü" bir şekilde gerçekleştirilebileceği en uygun yöntemlerden biridir (Kılıncı, 2007). PDÖ yaklaşımının uygulamalarında işlenecek konunun özelliğine göre öğrenciler değişik büyüklükteki gruplara ayrılırlar. Albanese ve Mitchell (1993)'e göre PDÖ'nin ana hedeflerinden olan problem çözme yeteneğinin gelişmesi, kendi kendine öğrenme ve bir alanda teknik bilgiye sahip olma gibi becerilerin gelişmesi, öğrencilerin gerçek bir problemi analiz ettikleri grup çalışması ile gerçekleştirilebilir.

Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğretmen rehberdir. Öğretici, bilgi aktaran ve bilgide otorite olan bir model yerine, öğrenenlerle birlikte öğrenen, onları çalışmaya ve düşünmeye sevk ederek öğrenenleri cesaretlendiren role sahip olmalıdır (Oskay, 2007). Öğretmen rehberlik rolünün gereği olarak öğrencilere

sorular yönelterek, onların öğrenmelerine yardımcı olur. Onların düşünmelerini, problem çözmelerini ve çalışmalarını nasıl daha iyi yapabilecekleri konusunda yönlendirilmelerini sağlar.

Probleme dayalı öğrenme yönteminin dünyada kırk yılı aşkın süreden beri uygulanması konuyla ilgili geniş literatürün elde edilmesini sağlamıştır. Ayrıca probleme dayalı öğrenme, bugün tıp, fen bilimleri, sosyal bilimler gibi pek çok alanda dünya çapında uygulanmaktadır. Bu alanda yapılan araştırmalar incelendiğinde daha spesifik konulara odaklanıldığı görülmektedir. Ancak ülkemizde bu yöntemle ilgili araştırmalar yeni ve kısıtlıdır. Bu nedenle spesifik araştırmalardan ziyade genel kapsamda araştırmalar bulunmaktadır (Koçakoğlu, 2008). Bu araştırmaların artması ile probleme dayalı öğrenmede daha özel araştırmalara yönelme gerçekleşecektir. Bu araştırmada genel araştırmadan ziyade daha özele inilerek günlük hayatta sıkça karşılaştığımız lise ve üniversite kimyasında önemli ve geniş bir yer tutan, birçok kimya konusu ile ilişkili olan ve öğrencilerin günlük yaşamlarındaki birtakım olguları açıklayabilmelerini sağlayan asitler ve bazlar konusunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.

Amaç

Araştırmada probleme dayalı öğrenmenin asit-baz konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Örneklem

Bu çalışmanın örneklemini Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü 1. sınıfında okuyan toplam 95 öğrencidir. Sınıflardan biri rastgele seçilerek deney (47) grubu, diğeri ise kontrol (48) grubu olarak belirlenmiş, deney grubunda asit bazlar konusunda probleme dayalı öğrenme yöntemi uygulanarak çalışma yapılmış, kontrol grubunda ise ders geleneksel yaklaşımla işlenmiştir.

Veri toplama aracı

Araştırmanın verileri için asit-baz konusu ile ilgili önceki literatür çalışmalarından ve çıkmış ÖYS, ÖSS sorularından faydalanarak konuyu kapsayacak şekilde 30 soruluk bir bilgi testi hazırlanmış olup, bu testin ilk 24 sorusu çoktan seçmeli, diğeri 6 sorusu ise kavramlarla ilgili açık uçlu soru olarak Asit Baz Konusu Akademik Başarı Testi (ABKABT) hazırlanmıştır. Çoktan seçmeli sorular daha çok günlük hayattan seçilerek problem durumlarına benzer olarak hazırlanmıştır. Testin güvenilirlik katsayısı (Cronbach's Alpha) 0.705 bulunmuştur. Bu değer ölçeğin oldukça

güvenilir olduğunu göstermektedir (Kalaycı 2006). Asit baz konusu akademi başarı testinin geçerliği için dersi yürüten öğretim elemanının ve konu ile ilgili öğretim üyeleri ve öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Uzmanlar, testin asit-bazlar konusundaki kavramları ölçmeye yönelik olarak geçerliliğinin yeterli olduğunu belirtmişlerdir.

Problem durumları oluşturulurken gerçeğe yakınlık, günlük hayattan seçilmesi, özgünlük, öğrenciler için anlamlı olması, grup araştırmasına uygun olması, öğrenci için ilgi çekici olması ve birden çok çözüm yolu olması gibi kriterler dikkate alınarak iyi yapılandırılmamış problem durumları oluşturulması hedeflenmiştir.

Uygulama haftada dört ders saatini kapsayacak şekilde, her iki grupta da dersin öğretim elemanı ile birlikte araştırmacı tarafından ders müfredatına uygun olarak yapılmıştır. Uygulama öncesinde deney grubu öğrencileri probleme dayalı öğrenme yaklaşımının işleyişi hakkında bilgilendirilmiş ve bir problem durumu üzerinde örnek bir uygulama yapılmıştır. Daha sonra beşer kişilik dokuz grup oluşturularak uygulamaya geçilmiştir.

Verilerin analizi

Bu araştırmada da ön test ve son test kontrol gruplu deneysel desen değişkenler arasındaki neden sonuç bağlantısını aramak ve bağımsız değişken kontrollü olarak değiştirilip bağımlı değişken üzerindeki etkisini ölçmek için kullanılmıştır. Gruplar arasında önemli bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla, uygulamanın başlangıcında, Asit Baz Konusu Akademik Başarı Testi hem deney grubuna hem de kontrol grubuna ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin başarı testine verdikleri cevapların analizi SPSS 17 programı ile yapılmıştır. Verilen değişkenler için ön test ve son testlerden elde edilen puanlar bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Verilerin çözümlenmesinde gruplar ayrı ayrı incelenmiş ön test ve son test sonuçlarının ilişkileri verilmiştir.

Tablo 1.

Deney ve kontrol grubunun ABKABT ön test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları

Grup	n	X	SS	t	P
Deney	47	38.62	16.390	-.371	.358
Kontrol	48	39.77	13.883		

Tablo 1'den anlaşıldığı üzere gruplar arası ön test sonuçları ($t(93) = -.371$; $p < 0,05$) şeklindedir. Buna göre, deney ve kontrol gruplarının ABABT ön test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. Deney grubu öğretmen adaylarının ABABT ön test ortalama puanları $X = 38.62$ iken, kontrol grubu öğretmen adaylarının ABABT ön test ortalama puanları $X = 39.77$ şeklindedir.

Tablo 2.

Deney ve kontrol grubunun ABKABT son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız gruplar t testi sonuçları

Grup	n	x	SS	t	P
Deney	47	51,77	16.464	3,178	.002
Kontrol	48	41,96	13.503		

Tablo 2'den anlaşıldığı üzere gruplar arası son test sonuçları ($t(93) = 3,178$; $p < 0,05$) şeklindedir. Buna göre, deney ve kontrol gruplarının ABABT son test ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunur. Deney grubu öğretmen adaylarının ABABT son test ortalama puanları $X = 51,77$ iken, kontrol grubu öğretmen adaylarının ABABT son test ortalama puanları $X = 41,96$ şeklindedir.

Sonuçlar ve Tartışma

Probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı deney grubundaki öğretmen adaylarının Asit Baz Konusu Akademik Başarı Testinden aldıkları ön test puan ortalamaları, geleneksel öğretim yöntemlerinin kullandığı kontrol grubundaki öğretmen adaylarının aynı testten aldıkları puan ortalamalarına yakındır (Tablo 1). Uygulama başlamadan önce her iki grubun başarıları arasında anlamlı düzeyde fark olmaması, uygulanan yaklaşımın etkililiğinin belirlenmesi bakımından amacına uygun bir durumdur. PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yaklaşımlarının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel işlem sonrası son testten aldıkları puanlar arasında fark artmıştır. Uygulama sonrası iki grubun başarıları arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar probleme dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin öğrenmenin nasıl olduğunu öğrendikleri ve bununla akademik başarılarını artırdıkları (Sungur ve Tekkaya, 2006) ve problem çözme becerilerini artırması ile ilgili daha önce yapılan konuyla ilgili araştırmalar doğrultusunda probleme dayalı öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemlerine nazaran daha etkili olduğu söylenebilir. Probleme dayalı öğrenmede yapılandırmacı yaklaşımın bir uygulaması olduğu için bilgi doğrudan öğretmen tarafından sunulmaz ve bilgiye öğrencinin kendisi ulaşır bu sebeple kazanılan bu bilgilerin daha kalıcı olacağı düşünülmektedir.

Çağımızın değişen ve gelişen eğitim sisteminde, uygulanan metodun yanında önemli olan öğrenciye yapıcı, yaratıcı ve sorgulayıcı bir konum verebilme özelliğidir. Bu nedenle kimya gibi tamamen uygulama ve gözleme dayanan fen bilimlerinin öğretilmesinde, öğrenciye yapıcı, yaratıcı ve sorun çözme gibi yetenekleri kazandıran öğrencilerin işbirlikli gruplar içerisinde aktif bir şekilde çalışmasını sağlayan probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılmalıdır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde aşağıdaki öneriler verilebilir:

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci kendi bilgisini kendisi oluşturur. Bu nedenle öğrencilerin aktif olduğu; yaparak yaşayarak ve bilgiyi kendileri keşfederek öğrendikleri öğretim ortamlarına gerek bulunmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemleri ile doğrudan aktarım öğretmen merkezli eğitim yapmak yerine probleme dayalı öğrenme gibi yapılandırmacı bir yaklaşımı esas alan öğrenci merkezli yöntemlerin kullanılmasının eğitim açısından daha doğru olacağı düşünülmektedir. Her ders öncesinde öğrencilerin ünite ile ilgili sahip oldukları ön bilgiler belirlenerek, ünitenin öğretimi sırasında yanlış anlamalar ve eksik bilgileri tamamlayıcı yöntemler kullanılabilir. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kimya dersinin diğer konularında da dikkatlice hazırlanmış, merak uyandıran problemler ve materyaller kullanılarak daha başarılı bir şekilde uygulanabilir.

Kaynaklar

- Ak, Ş. (2008). *Bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenmede öğrencilerin ön bilgi düzeyi ve öğrenme yaklaşımlarının problem çözme becerilerine ilişkin algıları ve güdülenmelerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Ankara.
- Albanese, M., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of the literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52-81.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Kimya öğretimi*. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara, Türkiye.
- Bayrak, R. (2007). *Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile katılar konusunun öğretimi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Boud, D. and Feletti, G. I. (1991). *Introduction. The Challenge of Problem-based Learning*, First Edition, Eds: Boud, D. and Feletti, G. I., St. Martin's Press, New York, 13.

- Chin, C., & Chia, L. (2004). Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 88(5), 707-727.
- Çakır, Ö. ve Tekkaya, C. (1999). Problem-based learning and its application into science education. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 137-144.
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kalaycı, Ş. (2006). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asıl Yayınevi.
- Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Kıyıcı, F. B. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koçakoğlu, M. (2008). *Probleme dayalı öğrenme ve motivasyon stillerinin öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutum ve akademik başarılarına etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Oskay, O. (2007). *Kimya eğitiminde teknoloji destekli, probleme dayalı öğrenme etkinlikleri*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Savery, J. R., 2006. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), 9–20.
- 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.