

Kimya Laboratuvarında Problem Çözme Uygulamaları*

Senar Temel** ve İnci Morgil***

Özet

Çalışmada kimya laboratuvarında problem çözme uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılama düzeylerini ve bu uygulamaların problem çözme becerilerini algılamalarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılamaları ile bilimsel işlem becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmaya 72 öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama araçları olarak problem çözme becerisini algılama envanteri, bilimsel işlem becerisi ve mantıksal düşünme yeteneği testleri kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, gerçekleştirilen uygulamalar sonunda öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini iyi olarak algıladıkları ve bu uygulamaların problem çözme becerilerini algılama düzeylerini artırmada anlamlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca problem çözme becerilerini algılamaları ile bilimsel işlem becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasında % 1 önem seviyesinde ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Problem çözme, problem çözme becerisini algılama, bilimsel işlem becerisi, mantıksal düşünme yeteneği.*

Problem Solving Applications in Chemistry Laboratory

Abstract

In the study, it was aimed to examine perception level of problem solving skills of teacher candidates participating in problem solving applications in chemistry laboratory and the effect of these applications on their perception of problem solving skills. Also it has been examined whether there is a significant relationship between perception of problem solving skills of teacher candidates and science process skills and logical thinking abilities. 72 teacher candidates participated in the study. In the study, perception inventory of problem solving skill, science process skill and logical thinking ability tests have been used as data collection tools. At the end of the statistical analyses, it was determined that teacher candidates perceive their problem solving skills good after realized applications and these applications are significant effect on their perception of problem solving skills. Also a correlation was determined between teacher candidates' perception of problem solving skills and science process skills and logical thinking abilities.

Key Words: *Problem solving, perception of problem solving skill, science process skill, logical thinking ability.*

*Bu çalışma "Kimya Laboratuvarında Problem Çözme Uygulamaları" adlı Doktora tez çalışmasının bir bölümünden özetlenerek hazırlanmıştır.

**Akd. Uzm. Dr., Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

e-posta: senar@hacettepe.edu.tr

*** Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Emekli Öğretim Üyesi, Ankara.

Giriş

Problem Çözme

Problem çözme, Wheatley'e (1984) göre ne yapacağını bilmediğin zaman ne yaptığıdır, Perez ve Torregrose'ye (1983) göre bilimsel bir araştırma görevidir (Akt. Reid ve Yang, 2002). Cardellini'ye (2006) göre ise, iyi bilinen formüllere sayıların yerleştirilmesinden daha fazlasıdır. Problem çözme yaklaşımının esasını, hedefi bireylerin ne düşündüğü, problem çözme mekanizmaları, hata kaynakları, performans farklılıkları hakkında bilgi üretmek olan bilgiyi işleme psikolojisi (Newell ve Simon, 1972) ve eğitimi geliştirme bakış açısı oluşturmaktadır. Bu hedefler, fen bilimi eğitiminin amaçları ile yakından ilişkilidir (Larkin, 1983; Reif, 1981; Akt. Heyworth, 1999). Helgeson (1994) en etkili fen bilimi eğitimi yaklaşımının, bilimsel işlem becerilerini ve fen bilimi içeriğini dikkate alarak, problem çözme becerilerine odaklanan yaparak yaşayarak öğrenme ve sorgulama etkinliklerinin kullanımı olduğunu belirtmiştir (Akt. Staer, Goodrum ve Hackling, 1998).

Problem çözme öğretimi ve farklı kullanım şekilleri, öğrencilerin daha derin öğrenmesini sağlamaktadır. Öğrenciler problemlere çözüm bulmak için; bilgi toplamak, araştırma yapmak, kararlar almak ve grup arkadaşları ile çalışmak zorundadır (Whitehead, 1929; Akt. Gallet, 1998). Problem çözme öğretimi, öğrencinin grupta bilgi toplaması, bilgi değiş-tokuşu yapması ve bilgiyi özümsemesi için sorumluluk almak zorunda olduğu interaktif bir ortam kurmaktadır (Gallet, 1998).

Laboratuvarda Problem Çözme

Chiappetta ve Koballa'ya (2002) göre, laboratuvarların verimliliğinin artırılması ve anlamlı öğrenmenin gerçekleştirildiği ortamlara dönüştürülmesi için son yıllarda çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri laboratuvarda problem çözme yaklaşımıdır (Akt. Kanlı, 2007). Bu yaklaşımın kullanımı ile laboratuvar çalışmaları, kimya öğretim programında daha doğru kullanım amacına yönelik olarak yeniden düzenlenmiştir (Wilson, 1987).

Laboratuvarlar, teknik kavramların gerçek dünya içeriğinde uygulanması ve birleştirilmesi için ideal ve elverişli ortamlardır. Öğrenciler bu ortamlarda özgürce hareket edebilmekte, bir hipotezi doğrulamak için çeşitli reaksiyonlar deneyebilmektedir (Gallet, 1998). Fakat çoğunlukla standart kimya laboratuvar deneyleri, çok fazla düşünmenin ya da hazırlığın gerekli olmadığı bir tarzda yapılmaktadır. Kimya eğitimcileri, standart laboratuvar deneylerinin öğrencilerin bağımsız düşünmesine engel olduğunu kabul etmektedir. Öğrenciler, yemek kitabındaki tariflere benzer şekilde laboratuvar süreçlerini takip etmektedir (Neeland, 1999). Bazı kimya eğitimcileri bu durumu düzeltme çabasıyla, laboratuvarda problem çözme yaklaşımını kullanarak daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir (Wilson, 1987).

Problem Çözmenin Öğrenme Ürünleri

Problem Çözme Becerisi

Problem çözme becerisi, bireyin birey olma ve çevresiyle baş etme sürecindeki rollerinden birisidir. Birey çevresiyle ve sorunlarıyla kendi problem çözme gücüyle baş etmek zorundadır. Bunun oluşmasında bireyin problemleriyle etkili bir biçimde baş etme konusunda kendini değerlendirmesi son derece önemlidir. Problem çözmeye olumlu benlik algısına sahip olan bireyler gerçek problem çözme becerisinde de çok daha başarılı olabilmektedir (Güçlü, 2003).

Öğrencilere problem çözme becerileri kazandırmak problem çözme öğretiminde önemli bir yer tutmaktadır. Middlecamp ve Kean (1987), öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilmek için, onlara problemin tipini belirlemeye ve belirledikleri problem tipine uygun strateji seçmeye yönelik düşünmeyi öğretmek gerektiğini savunmaktadırlar (Akt. Nakipoğlu ve Kalın, 2009). Asieba (1993); Collins (1989); Keith'e (1993) göre problem çözme becerisinin gelişiminde öğrencilere rehberlik ve dönüt sağlama, stratejik yöntemleri tanıtmaya ve bu yöntemleri kullanmalarını onlara model olma

önemlidir. Eğitimciler, öğrencilerin problem çözme performanslarını gözlemleyebilmeli, onlara dönüt verebilmeli ve bu becerileri kazanabilmeleri için destek olmalıdır (Akt. Jeon, Huffman ve Noh, 2005).

Bilimsel İşlem Becerileri

Burns ve ark. (1985) ve Harlen'e (1999) göre bilimsel işlem becerileri, fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, bilimsel araştırmanın ya da problem çözmenin olmazsa olmazlarından olan becerilerdir (Akt. Temiz, 2001). Lind'e (1998) göre bu beceriler, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullanılan düşünme becerileridir (Akt. Kanlı, 2007).

Fen öğretiminin en temel amacı, öğrencilerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme becerileri geliştirmelerini, onların yaşam boyu öğrenen bireyler olmalarını ve yaşadıkları çevre hakkında merak duygusunu sürdürmelerini sağlamaktır. Bu yüzden öğrencilerin bilimsel bilgi üretmelerini ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmelerini sağlayan bilimsel işlem becerilerini kazanmaları son derece önemlidir (Aydoğdu, 2006). Yine Chiappetta ve Koballa'ya (2002) göre laboratuvar çalışmalarının en önemli amaçlarından biri de, öğrencilerde fen biliminin doğası hakkında bir anlayış geliştirmektir. Bu amacı gerçekleştirmek için, öğrencilerin laboratuvarında araştırma yaparken, bir takım bilimsel işlem becerilerini kullanmaları gerekmektedir (Akt. Kanlı, 2007).

Mantıksal Düşünme Yeteneği

Korkmaz'a (2002) göre mantıksal düşünme yeteneği, bireyin çeşitli zihinsel işlemler yaparak bir sorunu çözmesi veya bir takım soyutlama ve genellemeler yaparak ilke ve yasalara ulaşmasıdır (Akt. Yaman, 2005). Sonmaz'a (2002) göre fen bilimi öğretimi ile kazandırılmak istenen becerilerden biridir. Aşkar'a (1989) göre mantıksal düşünme problem çözmenin alt aşamalarındandır. Bu nedenle karmaşık problemleri çözebilen bireylerin mantıksal düşünme ve muhakeme yapma güçlerinin yeterli olduğu düşünülebilmektedir (Akt. Bozdoğan, 2007).

Mantıksal düşünme yeteneğinin geliştirilmesi için problem çözme öğretimi dikkate alınmalıdır. Problem çözme öğretiminin öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini geliştirdiği düşünüldüğünde, problem çözme becerilerini geliştiren öğretim yöntem ve tekniklerinin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır (Aşkar, 1989; Akt. Yaman, 2005).

Bilgi ve teknoloji çağını anlamak ve ona ayak uydurabilmek, araştırma, sorgulama ve karşılaşılan problemleri bilimsel yöntemlerle çözebilme becerisi ile mümkün olmaktadır. Bilgiyi ezberleyerek hazır olarak alan değil de, gözlemler yaparak, anlamlı sorular sorarak, bunlara yanıtlar arayan nesiller yetiştirmek için, yaparak yaşayarak öğrenme gibi kalıcı öğrenme sağlayan öğrenme ortamları hazırlamak gerekmektedir. Laboratuvar çalışmaları da, bu sürece en fazla katkı sağlayan unsurlardan biridir (Erbaş, Şimşek ve Çınar, 2005). Fakat standart kimya laboratuvar deneyleri çoğunlukla, çok fazla düşünmenin ya da hazırlığın gerekli olmadığı bir tarzda yapılmaktadır. Öğrenciler, yemek kitabındaki tariflere benzer şekilde laboratuvar süreçlerini takip etmektedir (Neeland, 1999). Bu noktalar göz önüne alındığında, hem problem çözmenin hem de anlamlı laboratuvar çalışmalarının öğretim ortamındaki önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Çalışmamızda kimya laboratuvarında problem çözme uygulamalarına yer vererek konunun önemine dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışmanın Amacı

Çalışmada kimya laboratuvarında problem çözme uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılama düzeylerini ve bu uygulamaların problem çözme becerilerini algılamalarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılamaları ile bilimsel işlem becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı incelenmiştir.

Örneklem

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi, Eğitim

Fakültesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören 72 öğretmen adayı katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Problem Çözme Becerisini Algılama Envanteri (PÇBAE)

PÇBAE, bireyin problem çözme becerileri konusunda kendini algılayışını ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilen envanterin Türkçe'ye çevirisi ilk Akkoyun ve Öztan (1988) (Akt. Taylan, 1990) daha sonra Taylan (1990) ve Savaşır ve Şahin (1997) tarafından yapılmıştır. PÇBE, 35 maddeden oluşan, 1-6 arasında puanlanan Likert tipi bir ölçektir. Envanterden alınabilecek puan ranjı 32-192 arasındadır. PÇBAE'den alınan düşük puanlar, problemleri çözmede etkililiği, yüksek puanlar problemler karşısında etkili çözümler bulamamayı göstermektedir (Taylan, 1990). Savaşır ve Şahin (1997) yaptıkları çalışma sonucunda, PÇBAE'nin "Problem çözme yeteneğine güven", "Yaklaşma-kaçınma" ve "Kişisel kontrol" olmak üzere üç faktörden oluştuğunu belirlemiştir. Envanterin tümü için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,90 bulunmuştur.

Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)

Test, Okey, Wise ve Burns (1982) tarafından geliştirilmiştir. Test, 4 seçenekli çoktan seçmeli 36 sorudan oluşmaktadır. Testte, problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma, tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problem çözümü için gerekli incelemeler tasarlama, grafik çizme ve yorumlama yeteneklerini ölçen toplam 36 soru bulunmaktadır. Testin Türkçe'ye çevirisi ve uyarlaması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılmış ve güvenilirlik katsayısı 0,82 bulunmuştur.

Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)

Test ilk olarak Tobin ve Copie (1981) tarafından geliştirilmiştir. MDYT, değişkenleri anlayabilme ve hakim olabilme, orantı kurarak korelasyon sağlayabilme, ihtimalleri değerlendirerek mantık yürütmeye dayalı 10 soru içermektedir. Testin Türkçe'ye çevirisi ve uyarlaması Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılmış ve

güvenilirlik katsayısı 0,77 bulunmuştur.

Öğretim Süreci

Çalışma iki farklı öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Birinci öğretim yılında "Kimya Eğitimi II" ve ikinci öğretim yılında "Ortaöğretimde Kimya Deneyleri" dersleri kapsamında yürütülmüştür. Her iki dönemde 5 adımdan oluşan kimya laboratuvarında problem çözme uygulamaları (YÖK Dünya Bankası, 1997) gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında PÇBAE, BİBT ve MDYT ön test olarak uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının problem çözmenin ne anlama geldiği ve problem çözme sürecinin önemi hakkındaki fikirleri alınmış ve onlarla küçük bir tartışma yapılmıştır. Öğretim yılının ilk haftasında kimya laboratuvarında problem çözme uygulamalarının ne olduğu, hangi adımlardan oluştuğu ve bu adımlarda neler yapılması gerektiği hakkında bilgi verilerek uygulama tanıtılmıştır. İkinci hafta öğretmen adaylarından rasgele gruplar oluşturmaları istenmiş ve uygulamanın ilk adımı (Problem durumu) gerçekleştirilmiştir. Her gruba bir problem durumu sunulmuş ve bir sonraki hafta problemlerini kesin bir dille belirlemelerinin isteneceği belirtilmiştir. Üçüncü hafta, uygulamanın ikinci adımının (Problemi belirleme) gerçekleştirildiği hafta, gruplar problem durumlarını alt problemlere bölmüşler ve problemlerini açık bir dille ifade etmişlerdir. Grupların belirledikleri problemler araştırmacılar tarafından kontrol edilmiştir. Dördüncü hafta, uygulamanın üçüncü adımının (Hipotez kurma) gerçekleştirildiği hafta, gruplar problemlerini çözmek için gerekli olan tüm teorik soruları belirlemişlerdir. Her grup görev paylaşımı yapmış ve problemlerine olası çözüm yolları aramaya başlamışlar ve 3 hafta boyunca problemleri hakkında bilgi toplamışlardır. Sonraki hafta, her grubun önerdiği çözüm yolları toplanmış ve olası çözüm yollarından biri denenmek üzere seçilmiştir. Bu çözüm yolları araştırmacılar tarafından kontrol edilmiştir. Gruplar hipotezlerini oluşturmuşlar ve seçtikleri en olası çözüm yolunu bir deney önerisi haline getirmişlerdir. Dördüncü adımda (Çözüm yolunu deneme) araştırmacı rehberliğinde önerdikleri deneyleri laboratuvarında yapmışlardır. Deney aşaması

gerçekleştirilirken, deneylerini yapan gruplar, elde ettikleri sonuçları genelleyerek kendi ifadeleriyle yazmışlardır. Uygulamanın beşinci adımında (Geriye dönme) hipoteze uygun sonuçlar alamayan gruplar geri dönerek çözüm adımlarını gözden geçirmişlerdir. Yeniden deney yapmaya ihtiyaç duyan gruplar tekrar deney yapmışlardır. Çalışmanın sonunda PÇBAE, BİBT ve MDYT son test olarak uygulanmıştır.

Bulgular

Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine İlişkin Bulgular

Uygulamalar sonunda öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılama düzeylerini belirlemek için Güçlü'nün (2003) çalışmasında olduğu gibi, PÇBAE son test verileri dikkate alınarak envantere yer alan her üç faktör için, her faktörde yer alan maddelerin ortalaması alınmış ve karşılaştırmalar bu ortalama puanlar dikkate alınarak yapılmıştır. Öğretmen adaylarının "Problem çözme yeteneğine güven" faktöründe yer alan maddelere ilişkin algı puanlarına ait betimsel veriler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1."Problem çözme yeteneğine güven" faktöründe yer alan maddelere ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

İfadeler	N	\bar{X}	S
5. Sorunlarımı çözme konusunda genellikle yaratıcı ve etkili çözümler üretebilirim.	72	2,48	0,93
10. Başlangıçta çözümünü fark etmesem de sorunlarımın çoğunu çözme yeteneğim vardır.	72	2,29	0,84
12. Genellikle kendimle ilgili kararları verebilirim ve bu kararlardan hoşnut olurum.	72	2,13	0,98
19. Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime inanırım.	72	2,38	0,88
23. Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.	72	2,19	1,08
24. Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.	72	2,08	0,96
27. Yeni ve zor sorunları çözebilme yeteneğime güveniyorum.	72	2,26	0,93
33. Bir karar verdikten sonra ortaya çıkan sonuç genellikle benim beklediğim sonuca uyar.	72	2,63	0,93
34. Bir sorunla karşılaştığımda o durumla başa çıkabileceğimden genellikle pek emin değilimdir.	72	2,88	1,38
35. Bir sorunun farkına vardığımda ilk yaptığım şeylerden biri sorunun tam olarak ne olduğunu anlamaya çalışmaktır.	72	1,93	0,87
Toplam	72	2,33	0,59

Tablo 1 incelendiğinde, uygulamaya katılan öğretmen adaylarının “Problem çözme yeteneğine güven” faktöründe yer alan maddelere ilişkin algılarına ait genel ortalama puan 2,33 olarak belirlenmiştir.

Öğretmen adaylarının “Yaklaşma-kaçınma” faktöründe yer alan maddelere ilişkin algı puanlarına ait betimsel veriler Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. “Yaklaşma-kaçınma” faktöründe yer alan maddelere ilişkin aritmetik ortalama ve standart değerleri

İfadeler	N	\bar{X}	S
1. Bir sorunumu çözmek için kullandığım çözüm yolları başarısız ise bunların neden başarısız olduğunu araştırmam.	72	2,44	1,29
2. Zor bir sorunla karşılaştığımda ne olduğunu tam olarak belirleyebilmek için nasıl bilgi toplayacağımı uzun boylu düşünmem.	72	3,66	1,66
4. Bir sorunumu çözdükten sonra bu sorunu çözerken neyin işe yaradığını neyin yaramadığını ayrıntılı olarak düşünmem.	72	2,16	0,99
6. Bir sorunumu çözmek için belli bir yolu denedikten sonra durur ve ortaya çıkan sonuç ile olması gerektiğini düşündüğüm sonucu karşılaştırırım.	72	3,61	1,54
13. Bir sorunla karşılaştığımda onu çözmek için genellikle aklıma gelen ilk yolu izlerim.	72	3,81	1,22
15. Bir sorunla ilgili olası bir çözüm yolu üzerinde karar vermeye çalışırken seçeneklerimin başarı oranını tek tek değerlendiririm.	72	2,87	1,12
16. Bir sorunla karşılaştığımda başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.	72	2,52	0,91
17. Genellikle aklıma ilk gelen fikir doğrultusunda hareket ederim.	72	3,38	1,27
18. Bir karar vermeye çalışırken her seçeneğin sonuçlarını ölçer, tartar, birbiriyle karşılaştırır sonra karar veririm.	72	2,73	0,99
20. Belli bir çözüm planımı uygulamaya koymadan önce nasıl bir sonuç vereceğini tahmin etmeye çalışırım.	72	2,47	0,82
21. Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretmem.	72	3,80	1,52
30. Bir sorunla karşılaştığımda bu sorunun çıkmasında katkısı olabilecek benim dışımdaki etmenleri genellikle dikkate almam.	72	3,47	1,52
31. Bir konuyla karşılaştığımda ilk yaptığım şeylerden biri durumu gözden geçirmek ve konuyla ilgili olabilecek her türlü bilgiyi dikkate almaktır.	72	2,59	1,12
Toplam	72	3,04	0,41

Tablo 2 incelendiğinde, uygulamaya katılan öğretmen adaylarının “Problem çözme yeteneğine güven” faktöründe yer alan maddelere ilişkin algılarına ait genel ortalama

puan 3,04 olarak belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının “Kişisel kontrol” faktöründe yer alan maddelere ilişkin algı puanlarına ait betimsel veriler Tablo 3’te verilmektedir.

Tablo 3. “Kişisel kontrol” faktöründe yer alan maddelere ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri

İfadeler	N	\bar{X}	S
3. Bir sorunumu çözmek için ilk çabalar başarısız olursa o sorun ile başa çıkabileceğimden şüpheye düşerim.	72	2,48	1,11
14. Bazen durup sorunlarım üzerinde düşünmek yerine gelişigüzel sürüklenip giderim.	72	2,62	1,06
25. Bazen bir sorunu çözmek için çabaladığım halde bir türlü esas konuya giremediğim ve gereksiz ayrıntılarla uğraştığım duygusunu yaşıyorum.	72	3,09	1,17
26. Ani kararlar verir ve sonra pişmanlık duyarım.	72	2,61	1,12
32. Bazen duygusal olarak öylesine etkilenirim ki sorunumla başa çıkma yollarından pek çoğunu dikkate bile almam.	72	2,93	1,14
Toplam	72	2,75	0,81

Tablo 3 incelendiğinde, öğretmen adaylarının “Kişisel kontrol” faktöründe yer alan maddelere ilişkin algılarına ait genel ortalama puan

2,75 olarak belirlenmiştir. PÇBAE’nin son test verileri için yapılan toplam puan analizi Tablo 4’te verilmektedir.

Tablo 4. PÇBAE son test verileri için toplam puan analizi

N	Ortalama Puan	Mod	Medyan	Minimum Puan	Maksimum Puan	S
72	67,24	50	66,53	31,04	96,04	15,23

Tablo 4 incelendiğinde, PÇBAE’den alınan en düşük puanın 31,04, en yüksek puanın ise 96,04 olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılama puanların ortalama değeri ise 67,24 olarak belirlenmiştir.

Problem Çözme Becerisini Algılama Envanterinden Elde Edilen Bulgular

Uygulamaların öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılamalarına etkisinin olup olmadığını belirlemek için PÇBAE ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılmasında bağımlı gruplar için t-testi yapılmıştır. Bulgular, Tablo 5’te verilmektedir.

Tablo 5. PÇBAE ön ve son test sonuçlarının karşılaştırılmasında bağımlı gruplar için t-testi bulguları

	N	\bar{X}	S	t	P
Ön test	72	70,91	13,75	- 2,005	0,049
Son test	72	67,24	15,23		

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, gerçekleştirilen uygulamaların öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olduğu belirlenmiştir ($t(71)=-2,005$, $p<0,05$).

PÇBAE ile BİBT (Son test sonuçları) ve MDYT (Son test sonuçları) Arasındaki İlişki ile İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılamaları ile bilimsel işlem becerileri ve mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişkiyi ve bu ilişkinin yönünü belirlemek için korelasyon analizi yapılmış ve korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Bulgular, Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6. PÇBAE İle BİBT ve MDYT) arasındaki ilişki ile ilgili bulgular

	PÇBAE	BİBT	MDYT
PÇBAE Pearson korelasyon sabiti	1	-,394**	-,365**
p (iki yönlü)	,	,001	,002
N	72	72	72
BİBT Pearson korelasyon sabiti	-,394**	1	,433
p (iki yönlü)	,001	,	,000
N	72	72	72
MDYT Pearson korelasyon sabiti	-,365**	,433	1
p (iki yönlü)	,002	,000	,
N	72	72	72

** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 6 incelendiğinde, öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılamaları ile bilimsel işlem becerileri ($r=-,394$) ve mantıksal düşünme yetenekleri ($r=-,365$) arasında % 1 önem seviyesinde orta düzeyde, negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlar ve Tartışma

Çalışmada kimya laboratuvarında problem çözme uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılama düzeylerini belirlemek için, PÇBAE'nin her üç faktöründe yer alan maddelere ilişkin ortalama puanlar ve standart sapma değerleri belirlenmiştir. Tablo 1'deki "Problem çözme

yeteneğine güven" faktöründe yer alan maddelere ait ortalama puanlar dikkate alındığında, öğretmen adaylarının genel olarak problem çözme yeteneklerine güvendikleri söylenebilmektedir. Öğretmen adayları çoğunlukla "Sorunlarımı çözme konusunda genellikle yaratıcı ve etkili çözümler üretebilirim", "Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum", "Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunların çoğunu çözebileceğime inancım vardır" ifadelerindeki gibi davrandıklarını belirtmişlerdir. Tablo 2'deki "Yaklaşma-kaçınma" faktöründe yer alan maddelere ait ortalama puanlar dikkate alındığında, öğretmen adaylarının bir sorunu çözmeye başlamadan önce akıllarına gelen ilk yolu izlemedikleri ve sorun üzerinde durup düşündükleri, sorunları çözdükten sonra ise çözüm süreci hakkında düşünmedikleri görülmektedir. Tablo 3'teki "Kişisel kontrol" faktöründe yer alan maddelere ait ortalama puanlar dikkate alındığında, öğretmen adaylarının problemlerinde kişisel kontrollerini sürdürme yeteneklerinin çok iyi olmadığı görülmektedir.

PÇBAE'nin son test verileri için toplam puan analizi yapılmıştır. Tablo 4 incelendiğinde, PÇBAE'den alınan en düşük puanın 31,04, en yüksek puanın ise 96,04 olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının aldıkları puanların ortalama değeri ise 67,24 olarak hesaplanmıştır. Envanterin toplam puan limiti 32 ile 192 arasındadır. Taylan'a (1990) göre envanterden alınan toplam puanların yüksekliği, problem çözme becerileri konusunda bireyin kendini yetersiz olarak algıladığını, düşüklüğü ise bireyin o derece iyi problem çözme becerisine sahip olduğunu göstermektedir. Bu durumda, 67,24 olan ortalama puan, orta değer altındadır için öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini iyi olarak algıladıkları söylenebilmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının uygulamalar öncesinde problem çözme becerilerini algılama ön test ortalamasının 70,91 olduğu, uygulamalardan sonra ise bu değer 67,24'e düştüğü görülmektedir. Son test ortalamasının ön test ortalamasından düşük olması, uygulamaların öğretmen

adaylarının problem çözme becerilerini algılamalarında istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olduğunu göstermektedir ($t(71) = 2,005$, $p < 0,05$). Öğretmen adayları gerçekleştirdikleri uygulamalar ile problem çözme becerilerini algılamalarını geliştirebilmişlerdir. Kendilerine sunulan problem durumlarına çözüm bulabilmek için yaparak yaşayarak gerçekleştirilen bir öğrenme ortamında bulunmuşlar ve bu araştırma sürecine aktif olarak katılmışlardır. Laboratuvar ortamında özgürce çalışma olanağına sahip olmuşlar ve problemlerine çözüm bulabilmek için laboratuvar ortamında deneyler yapmışlardır. Problem çözme sürecinde yaratıcı ve üretken olmuşlar, kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenmişler ve çözüm sürecinde özellikle çözüm önerilerinde bulunurken, farklı fikirler ortaya koymuşlardır. Literatür incelendiğinde laboratuvar ortamında problem çözme uygulamalarının pozitif yönlere üzerinde duran çalışmaların olduğu dikkat çekmektedir.

Wilson (1987), çalışmasında lise öğrencilerinden, kendilerine yöneltilen kimya problemlerine laboratuvar ortamında problem çözme yaklaşımını kullanarak pratik çözümler bulmalarını istemiştir. Çalışmanın sonucunda, laboratuvar ortamında problem çözme yaklaşımındaki başarı, laboratuvar çalışmaları için önemli bir güdü olarak bulunmuştur. Neeland (1999), geleneksel laboratuvar uygulamalarından memnun olmadığı için, organik kimya laboratuvar programını, laboratuvar ortamında problem çözme formatına dönüştürmeye karar vermiştir. Organik kimya laboratuvarında kullanılan problem çözme yaklaşımının başarısını rapor etmeyi ve bazı öğrencilerin bu yaklaşıma karşı beklenen çekingenliklerinin üstesinden gelmelerine yardım etmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın sonunda, öğrenciler laboratuvarı nasıl tamamlayacakları konusunda daha az ipucu istediklerini belirtmişlerdir. Gallet (1998), çalışmasında laboratuvar ortamında problem çözme yaklaşımına yer vermiştir. Çalışmada uygulanan pilot deney adımı, öğrencilerin hipotezlerinin doğruluğunu kanıtlamalarına olanak sağlamış ve interaktif öğrenmelerine imkan tanımıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrenciler problem çözme uygulamasının kimyasal prensipleri anlamalarına ve uygulamalarına yardım

eden en uygun yöntemlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Bu uygulama onları daha özerk yapmış ve onlara grup çalışması ve araştırma yapma için iyi bir hazırlık sağlamıştır.

Çalışmada yapılan korelasyon analizi sonucunda, öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılamaları ile bilimsel işlem becerileri arasında %1 önem seviyesinde orta düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir ($r=-,394$). Tablo 6'da görülen negatif değerler, öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılama puanlarının arttığı durumda bilimsel işlem becerileri puanlarının azaldığını göstermektedir. Bu da istenen bir sonuçtur. Öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri problem çözme süreci laboratuvarda yürütüldüğü için buna paralel olarak bilimsel işlem becerilerinde gelişim gözlenmiştir. Bilimsel işlem becerileri, hem bilimsel bilgi oluşturmada hem de laboratuvar etkinliklerini yerine getirmede kullanılan becerilerdir. Öğretmen adayları kendilerine laboratuvar föyünün verildiği ve onlardan bu föyde yer alan yönergeleri takip ederek deney yapmalarının istendiği geleneksel laboratuvar uygulamalarından farklı bir laboratuvar uygulamasına katılmışlardır. Bu becerileri kullanarak kendilerine sunulan problem durumlarına çözümler bulmaya çalışmışlardır. Literatürde problem çözme becerileri ile bilimsel işlem becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen ve bilimsel işlem becerilerinin gelişimine neden olan laboratuvar yöntemlerini içeren çalışmaların olduğu görülmüştür.

Geban, Aşkar ve Özkan (1992) çalışmalarında, bilgisayar simülasyon deneyi yaklaşımı ile problem çözme yaklaşımının lise öğrencilerinin kimya başarılarına, bilimsel işlem becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin kimya başarısının ve bilimsel işlem becerilerinin geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Deney grubunda problem çözme yönelimli kimya laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Bu yaklaşımda, laboratuvar etkinliklerini içeren problemler sunulmuş ve öğrencilerin çeşitli bilimsel işlem becerilerini kullanmalarına olanak sağlanmıştır. Suits

(2004) çalışmasında iki farklı genel kimya laboratuvar dersine devam eden öğrencilerin bilimsel işlem becerilerini karşılaştırmak için pratik laboratuvar sınavı uygulamıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel laboratuvar yaklaşımını kullanırken, deney grubundaki öğrenciler sorgulamaya dayalı laboratuvar yaklaşımını kullanmışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, deney grubundaki öğrencilerin bilimsel işlem becerisi puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerinkine göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu göstermiştir. Goh, Toh ve Chia (1989), çalışmalarında bilimsel işlem becerilerinin gelişimi için uyarlanmış bir laboratuvar yaklaşımını kullanmışlardır. Çalışmada kontrol grubu öğrencileri geleneksel laboratuvar yaklaşımını, deney grubu öğrencileri ise bu yeni yaklaşımı kullanmıştır. Çalışmada uygulanan testlerden elde edilen veriler, deney grubundaki öğrencilerin tüm testlerdeki performanslarının kontrol grubu öğrencilerinkinden yüksek olduğunu göstermiştir. Bu da, bilimsel işlem becerilerinin öğrenilmesine vurgu yapan yaklaşımın öğrencilerin pratik çalışma performanslarını artırdığını göstermiştir. Koray, Köksal, Özdemir ve Presley (2007) yaptıkları çalışmalarında yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel işlem becerilerine ve akademik başarı düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, deney grubu öğrencilerinin hem başarı hem de bilimsel işlem becerisi açısından geleneksel laboratuvar uygulamalarına katılan kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi oldukları belirlenmiş ve bu farklılığa neden olarak deney grubu öğrencilerinin deneylerin gerektirdiği bilimsel işlem becerilerini aktif bir şekilde kullanmaları gösterilmiştir.

Çalışmada yapılan korelasyon analizi sonucunda, öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılamaları ile mantıksal düşünme yetenekleri arasında % 1 önem seviyesinde orta düzeyde, negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir ($r=-,365$). Tablo 6'daki görülen negatif değerler, öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini algılama puanlarının arttığı durumda mantıksal düşünme yeteneği puanlarının azaldığını göstermektedir. Mantıksal düşünme yeteneği,

problem çözenin alt amaçlarından biri olduğu için, öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerinde gelişimin gözlenmesi beklenen bir sonuç olmuştur. Öğretmen adayları kendilerine sunulan problem durumlarına çözüm bulabilme aşamasında, önerdikleri deneyleri laboratuvarında yapmışlar, deneylerden elde ettikleri sonuçlara bağlı olarak hipotezlerini test etmişler, sebep sonuç ilişkisi kurarak problemlerine çözüm üretebilmişlerdir. Öğretmen adaylarının mantıksal düşünme yetenekleri ile problem çözme becerilerini algılamaları arasındaki anlamlı bir ilişki, problem çözenin mantıksal düşünme yeteneğini geliştirdiğini ve mantıksal düşünme yeteneğinin geliştirilmesinde problem çözenin önemli olduğunu göstermiştir. Literatürde çalışmamızın sonuçları ile uyumlu çalışmaların olduğu görülmüştür.

Bilgin (2006) çalışmasında, Polya'nın problem çözme stratejisi ile birleştirilmiş eşli problem çözme tekniğinin öğrencilerin kavramsal ve algoritmik kimya sorularını çözme performansları üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonunda, mantıksal düşünme yeteneği testi puanlarının, algoritmik ve kavramsal soru testi son test puanları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görülmüştür. Cracolice, Deming ve Ehlert (2008), mantıksal düşünme yeteneği iyi ve zayıf olan öğrencilerin kavramsal ve algoritmik problemleri çözme ve dersin final sınavındaki performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarının sonucunda, mantıksal düşünme yeteneği iyi olan öğrencilerin soruları çözme performanslarının da daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. BauJaoude, Salloum ve Abd-El-Khalick (2004) çalışmalarında, öğrencilerin kavramsal ve algoritmik kimya problemlerini çözme performanslarını karşılaştırmayı, üç bilişsel değişken (öğrenme oryantasyonu, formal mantıksal düşünme ve zihin kapasitesi) ile öğrencilerin kavramsal ve algoritmik kimya problemlerini çözme performansları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda üç bilişsel değişkenin, öğrencilerin kavramsal kimya problemlerini çözme performanslarının anlamlı yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Öneriler

Çalışmamızda öğretmen adaylarının aktif katılımını gerektiren, yaratıcı ve eleştirel düşünmelerine, sebep sonuç ilişkisi dahilinde mantıklı kararlar vererek kendilerine sunulan problem durumlarına çözümler bulmalarına, veri toplama, verileri yorumlama, hipotez kurma ve yoklama, deney yapma, sonuç çıkarma vb. bilimsel işlem becerilerini kullanarak problemlerini çözmelerine, problemlerine çözüm bulma yoluyla yeni bilgi elde etmelerine olanak sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşım kullanılmıştır. Bu yaklaşımın öğrencilere sağladıkları yararlar düşünüldüğünde, eğitimler derslerinde öğrenci merkezli yaklaşımlara daha fazla yer vermelilerdir.

Etkili bir öğretim ortamının sağlanmasında eğitmenlere önemli görevler düşmektedir. Eğitmenler, öğrenci-eğitmen, öğrenci-öğrenci etkileşimlerine olanak sağlayacak, öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu üstlenecekleri, araştırma yaparak bilgiye ulaşacakları öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin önemini kavramalı, bu öğretim yöntemlerini gerektiğinde kullanabilmelidirler. Bunun için de, her yöntemin artısını ve eksisini bilmelidirler. Hizmet içi eğitim seminerleri ile eğitmenlerin kendilerini bu konuda geliştirmelerine fırsatlar sağlanmalıdır.

Çalışmamızda öğretmen adayları kendilerine sunulan problem durumlarına çözüm arama sürecinde laboratuvar etkinliklerinde yer almışlardır. Laboratuvar etkinliklerini kapsayan böyle bir problem çözme yaklaşımı, laboratuvar uygulamalarının geleneksel laboratuvar uygulamalarından farklı olarak, öğrencilere daha fazla yarar sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu nedenle, kalıcı ve verimli öğrenmenin sağlanabilmesi için, öğrencilerin kendi deneyimlerine dayalı yaparak yaşayarak öğrenecekleri anlamlı laboratuvar etkinliklerinde yer almaları sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Aydoğdu, B. (2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bilgin, İ. (2006). The effects of pair problem solving technique incorporating Polya's problem solving strategy on undergraduate students' performance in chemistry. *Journal of Science Education*, 7 (2), 101–106.
- BouJaoude, S., Salloum, S. ve Abd-El-Khalick, F. (2004). Relationships between selective cognitive variables and students' ability to solve chemistry problems. Research report. *International Journal of Science Education*, 26 (1), 63–84.
- Bozdoğan, A. (2007). *Fen bilgisi öğretiminde çalışma yapıları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumuna ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Cardellini, L. (2006). Fostering creative problem solving in chemistry through group work. *Chemistry Education Research and Practice*, 7 (2), 131–140.
- Cracolice, M. S., Deming, J. C. ve Ehlert, B. (2008). Concept learning versus problem solving: A cognitive difference. *Journal of Chemical Education*, 85 (6), 873–878.
- Erbaş, S., Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2005). *Fen bilgisi laboratuvarı ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Gallet, C. (1998). Problem-solving teaching in the chemistry laboratory: Leaving the cooks... *Journal of Chemical Education*, 75 (1), 72–77.
- Geban, Ö., Aşkar, P. ve Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulations and problem-solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86 (1), 5–10.
- Goh, N. K., Toh, K. A. ve Chia, L. S. (1989). Use of modified laboratory instruction for improving science process skills acquisition. *Journal of Chemical Education*, 66 (5), 430–432.
- Güçlü, N. (2003). Lise müdürlerinin problem çözme becerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 160.
- Heppner, P. P. ve Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29 (1), 66–75.
- Heyworth, R. M. (1999). Procedural and conceptual knowledge of expert and novice students for the solving of a basic problem in chemistry. *International Journal of Science Education*, 21 (2), 195–211.
- Jeon, K., Huffman, D. ve Noh, T. (2005). The effects of thinking aloud pair problem solving on high school students' chemistry problem-solving performance and verbal interactions. *Journal of Chemical Education*, 85 (10), 1558–1564.
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. İ. (2007). The effect of creative and critical thinking based laboratory applications on academic achievement and science process skills. *Elementary Education Online*, 6 (3), 377–389.
- Nakibođlu, C. ve Kalın, Ş. (2009). Ortaöğretim öğrencilerinin kimyada problem çözme basamaklarının kullanımı ile ilgili düşünceleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17 (2), 715–725.
- Neeland, E. G. (1999). An introductory organic lab for the problem-solving lab approach. *Journal of Chemical Education*, 76 (2), 230–231.
- Okey, J. R., Wise, K. C. ve Burns, J. C. (1982). *Integrated process skill test-2*. (Available from Dr. James R. Okey, Department of Science Education, University of Georgia, Athens, GA 30362).
- Reid, N. ve Yang, M-J. (2002). The solving of problems in chemistry: The more open-ended problems. *Research in Science & Technological Education*, 20 (1), 83–98.

- Staer, H., Goodrum, D. ve Hackling, M. (1998). High school laboratory work in western Australia: Openness to inquiry. *Research in Science Education*, 28 (2), 219–228.
- Savaşır, İ. ve Şahin, N. H. (1997). *Bilişsel-davranışçı terapilerde değerlendirme: Sık kullanılan ölçekler*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Suits, J. P. (2004). Assessing investigative skill development in inquiry-based and traditional college science laboratory courses. *School Science and Mathematics*, 104 (6), 248–257.
- Temiz, B. K. (2001). *Lise 1. sınıf fizik dersi programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye uygunluğunun incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taylan, S. (1990). *Heppner'in Problem Çözme Envanterinin Uyarılma, Güvenirlilik ve Geçerlik Çalışmaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tobin, K. ve Copie, W. (1981). Test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41 (2), 413–424.
- Yaman, S. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin mantıksal düşünme becerisinin gelişimine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2 (1), 56–70.
- YÖK Dünya Bankası, (1997). *Milli eğitimi geliştirme projesi, hizmet öncesi öğretmen eğitimi*. Ankara.
- Wilson, H. J. (1987). Problem-solving laboratory exercises. *Journal of Chemical Education*, 64 (10), 895–896.

Summary

Introduction and Methodology

In this study, it was aimed to examine perception level of problem solving skills of teacher candidates participating in problem solving applications in chemistry laboratory and the effect of these applications on perception of problem solving skills. Also, it has been examined whether there is a significant relationship between perception of problem solving skills of teacher candidates and science process skills and logical thinking abilities. 72 teacher candidates who studied at Hacettepe University, Faculty of Education, Division of Chemistry Education attended the study. Perception inventory of problem solving skill, science process skill test and logical thinking ability test have been used as data collection tools.

The study has been conducted within the context of the courses: "Chemistry Education II" in first term and "Chemistry Experiments in Secondary Education" in the second term. Perception inventory of problem solving skills, science process skill test and logical thinking ability test have been implemented as pre tests at the beginning of the study.

On the completion of pre test implementation, problem solving applications in chemistry laboratory which is composed of 5 steps (YÖK, Dünya Bankası, 1997) have been carried out in both terms. At the end of the applications data collection tools have been implemented as post tests.

Findings and Discussion

Mean scores regarding the items in each three factor of the effect of problem solving skill perception and standard deviation have been specified to determine the perception level of problem solving skill of teacher candidates in the study. When the mean scores related to the factor "confidence in problem solving skill" of perception inventory of problem solving skill are taken into consideration, it can be said that teacher candidates generally trust in their problem solving skill. When the average scores related to the factor "approach-avoid" of perception inventory of problem solving skill are taken into consideration, it is seen that before teacher candidates begin to solve a problem, they do not apply for the first method

they have thought, they consider the problem and subsequently they solve the problem, they do not think about the solution process. When the average scores related to the factor "personal control" of perception inventory of problem solving skill are considered, it is observed that skill of leading personal control of teacher candidates is not good during problematic cases.

Total score analysis has been done for final test data of perception inventory of problem solving skill. It was seen that the lowest score of perception inventory of problem solving skill is 31,04 and the highest score is 96,04. Mean score of teacher candidates is 67,24. In this case, it can be said that teacher candidates perceive problem solving skills well since average score 67,24 is below the medium score.

At the result of paired sample t-test which is done to examine the effect of the study on problem solving skill perception of teacher candidates, while the pre-test mean of problem solving skill perception is 70,91 before applications, this score lowers to 67,24 after these applications. Low scores acquired from the perception inventory of problem solving skill show effectiveness on problem solving; high scores show not finding effective solutions to problems. That final test mean of problem solving skill perception of teacher candidates is lower than pre-test mean demonstrates that applications cause problem solving skill perception of teacher candidates to rise statistically meaningfully ($t(71) = 2,005$, $p < 0,05$) Teacher candidates could develop their perception of problem solving skills with the applications carried out.

At the result of correlation analysis regarding the relationship between problem solving skill perception of teacher candidates and science process skill, it has been observed that there is %1 of importance and medium level, negative and significant relationship between problem solving skill perception of teacher candidates and science process skill ($r = -,394$). Negative values show level of science process skills decrease when perception levels of problem solving skills of teacher candidates rise. This is the desired result. Since problem solving process of teacher candidates have been carried out in laboratory, development in their science process skill has been observed.

As a result of correlation analysis regarding the relationship between problem solving skill perception of teacher candidates and logical thinking abilities, it has been observed that there is %1 of importance and medium level, negative and significant relationship between problem solving skill perception of teacher candidates and logical thinking abilities. Negative values demonstrate level of logical thinking abilities decrease when perception levels of problem solving skills of teacher candidates. As logical thinking ability is one of the sub-objective of problem solving, it has been an expected result that development in students' logical thinking abilities has been observed.