

GENEL KİMYA LABORATUARI DERSİNDE UYGULANAN FARKLI İŞBİRLİKLİ TEKNİKLERİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ LABORATUAR BAŞARILARINA ETKİLERİ

Dr. Gökhan AKSOY¹, Doç. Dr. Kemal DOYMUŞ²

Özet

Bu araştırmanın amacı, genel kimya laboratuvarı dersinde yürütülen okuma-yazma-uygulama tekniği ve jigsaw tekniğinin öğrencilerin laboratuvar başarıları üzerine etkisini belirlemektir. Araştırmanın örneklemini, 2008-2009 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Erzurum Atatürk Üniversitesi 1. sınıf fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören, laboratuvar uygulamaları aynı araştırmacı tarafından yürütülen iki farklı şubedeki 67 öğrenci oluşturmaktadır. Sınıflardan biri okuma-yazma-uygulama tekniğine göre hazırlanan laboratuvar etkinliklerinin uygulandığı Okuma-Yazma-Uygulama Grubu (OYUG) (n=35), diğeri ise jigsaw tekniğinin uygulandığı Jigsaw Grubu (JG) (n=32) olarak rastgele belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak Laboratuvar Başarı Testi (LBT) kullanılmıştır. Veriler SPSS programıyla değerlendirilmiştir. Verilerin analizi için bağımsız gruplar ve eşleştirilmiş grup t-testi kullanılmıştır. LBT sonuçlarının istatistikî analizlerine göre, okuma-yazma-uygulama tekniğinin uygulandığı OYUG'daki öğrencilerin laboratuvar başarılarını; jigsaw tekniğinin uygulandığı JG'ye göre daha fazla artırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Okuma-Yazma-Uygulama tekniği, Jigsaw tekniği, genel kimya laboratuvarı, işbirlikli öğrenme, laboratuvar başarıları

THE EFFECTS OF DIFFERENT COOPERATIVE TECHNIQUES ON PROSPECTIVE SCIENCE TEACHERS' LABORATORY ACHIEVEMENT IN GENERAL CHEMISTRY COURSE

Abstract

The aim of this study is to determine the effect of two different cooperative learning techniques prospective science teachers' laboratory achievement in general chemistry laboratory course. The participants of the study were composed of 67 undergraduates enrolled to General Chemistry Laboratory Course from two 1st classes of the Atatürk University Department of Primary Science Teacher Training at 2008-2009 academic year. One of the groups was chosen randomly as Reading-Writing-Application Group (RWAG) (n=35) where the reading-writing-application technique was trialed and the other as the Jigsaw Group (JG) (n=32) where the jigsaw technique was trialed. Data were collected through instrument called; Laboratory Achievement Test (LAT). The results were analyzed by SPSS and frequencies were calculated and independent sample t-test and paired sample t-test was performed. The results indicated that there is a statistically significant difference between the RWAG and JG in favor of the RWAG.

Key Words: Reading-Writing-Application technique, Jigsaw technique, general chemistry laboratory, cooperative learning, laboratory achievement

¹ MEB Yıldızkent İMKB Ortaokulu, Erzurum. gokhanaksoy44@hotmail.com

² Atatürk Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD., Erzurum. kdoymus@atauni.edu.tr

1. GİRİŞ

Öğrenciler bilimsel yöntemleri kullanarak soru sormayı, araştırma yapmayı, problem belirlemeyi, gözlem yapmayı, incelemeyi, hipotez kurmayı, deney yapmayı, çeşitli laboratuvar araç gereçlerini kurallarına uygun olarak kullanmayı, veri toplayıp analiz etmeyi ve sonuçlarla genellemelere varmayı öğrenirler. Bu amaçlara ulaşmak için yapılan faaliyetlerin tümüne laboratuvar çalışması denir (Adey, Shayer & Yates 1995). Laboratuvar ortamında öğrenciler, ilk elden somut değerler kazanır ve yaparak yaşarak öğrenmeye dayalı etkinliklerle fen alanındaki bilgilerini pekiştirerek, bu bilgileri kendileri için daha anlamlı hale getirirler. Bundan dolayı, etkili fen öğretimi için zengin uyarıcılı öğrenme ortamlarını hazırlayacak olan öğretmenlerin fen bilimlerine ve uygulama laboratuvarlarına karşı bilgi, beceri ve tutumlarının istenen düzeyde olması gerekmektedir.

Laboratuvar uygulamaları sürecinde öğrencilerin kazanmaları beklenen temel laboratuvar becerileri, onların öğrenim süreçleri içerisinde olduğu kadar, ileriki yaşantılarında da kullanacakları ve öğrenme ortamlarında uygulayacakları, öğrencilerinin anlamlı öğrenmelerine ve fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardım edecek temel becerileri içermesi açısından önemlidir (Hegarty-Hazel 1990). Laboratuvar uygulamalarının temel amacı; anlamlı öğrenmeyi artırmak, bilginin yapılandırılması işlemine öğrenciyi aktif olarak katmak, öğrencilere kendi öğrenmeleri için sorumluluk vermek ve onları bu konuda cesaretlendirmek olması gerektiği belirtilmiştir (Aksoy & Doymuş 2011; Bekar 1996; Nakiboğlu & Meriç 2000). Yine yüksek öğretimde laboratuvar destekli fen öğretiminin, öğrencilerin başarısını artırdığı ortaya koyulmuştur (Carpenter 2003; Lord 2001; Maloof & White 2005).

Laboratuvarın kullanım amacı ve kullanılan laboratuvar yaklaşımı hangisi olursa olsun, laboratuvar etkinlikleri ve deneyler için önceden bir planlamanın yapılması ve yapılacak işlemlerin bu plan dahilinde yürütülmesi önemlidir. Çünkü yapılacak deneylerle ilgili iyi bir planlamanın yapılması deney sırasında karşılaşılabilecek sorunların aşılması, dikkat edilecek noktaların belirlenmesi gibi hususlar uygulayıcıya kolaylık sağlar ve deneylerin daha sağlıklı ve kolay yapılabilmesini temin eder. Deneylerle ilgili yapılan bu planlamalar bir ders saati kapsamındaki etkinliklerin yapılması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarında yapılacak faaliyetlerin düzenlenmesini sağlar (Özmen & Yiğit 2005). Yapılan bazı araştırmalarda laboratuvar çalışmaları sırasında birçok güçlükle karşılaşıldığı ve öğrencilerin büyük ölçüde laboratuvardaki gözlemlerin teorik bilgi ile olan ilişkisini anlamada yeterli olmadığı ve sonuçta laboratuvarların anlamlı bir öğrenme ortamı sağlamaktan çok uzak olduğu belirlenmiştir (Friedler & Tamir 1990). Bunun sebebinin ise laboratuvar yönteminin doğru bir şekilde yapılandırılmaması ve uygulanmamasından kaynaklandığı söylenebilir. Çoğu fen laboratuvarlarındaki işleyişte öğrenci geniş materyalle karşı karşıyadır. Laboratuvardaki bu materyalleri kullanmak yüksek bir hazır bulunuşluk düzeyi gerektirir. Bu noktada öğrencilere hangi metodun uygulanacağı, öğrencilerin başarısının hangi yöntemle artırılacağı çok önemlidir.

Bu nedenle öğretmen öğrencinin bilgiyi oluşturabilmesi için çok değişik teknik, yöntem, araç ve gereçler kullanma yoluna gitmek durumunda kalmaktadır. Günümüzde anlamlı öğrenme ortamlarının oluşabilmesi için sürekli yeni yollarla öğrenmenin geliştirilmesi sağlanmalıdır. Bu yollardan biri de işbirlikli öğrenme yöntemidir (Johnson & Johnson 1999). Bu yöntem, en sade haliyle öğretmen merkezli olmaktan ziyade öğrenci merkezli olup, öğrencilerin eğitim-öğretim sürecine aktif şekilde katıldıkları bir öğrenme yöntemi olarak tanımlanabilir (Ballantine & Larres 2007; Doymus 2008; Lin 2006).

Çoğu öğrenme yöntemlerinden daha verimli olan işbirlikli öğrenme yönteminin günümüzdeki kullanımında büyük bir artış olduğu görülmektedir (Webb, Sydney & Farivor 2002). İşbirlikli öğrenmenin birçok eğitim kademesinde öğrencilerin akademik başarısına olumlu yönde etkisi olduğu gözlenmiştir (Johnson & Johnson 1999). İşbirlikli öğrenmeyle yapılan araştırmaların çoğu, ilköğretim seviyesinde olurken bazı araştırmalar üniversite seviyesindeki biyoloji, fizik ve kimya laboratuvarlarında yapılmıştır (Lord 2001; Carpenter 2003; Maloof & White 2005). Ayrıca işbirlikli öğrenme yöntemi, son yıllarda üniversite ve liselerdeki öğretim stratejilerine alternatif bir öğretim yöntemi olmasından dolayı ilgi görmektedir. Bu ilginin nedeni öğrencilerin grup çalışmaları süresince, uygulanan stratejiler ve problem çözme yöntemleri dahilinde, kendilerinin ve diğer öğrencilerin bakış açıları arasındaki tanımlama, karar verme ve yardımlaşmalarıyla birbirlerinden değişik yollar ile birçok şey öğrenebildikleri gerçeğidir (Bearison, Mmagzomes & Filordo 1986).

İşbirlikli yöntemin laboratuvar uygulamalarında başarıya ulaşması için öğrencileri dikkatli bir şekilde gruplara ayırmak gerekir (Cooper & Mueck 1990). Öğrenciler gruplara ayrılırken genelde rastgele (randomly) gruplama yapılır (Slavin 1992). Bu gruplama yapılırken farklı akademik seviyeler, farklı araştırma tutumları, farklı etnik kökenler dikkate alınmaktadır (Maloof & White 2005). Bazen bu gruplama yapılırken işbirlikli öğrenme yerine bazı araştırmacılar küme çalışması yapmaktadır. Oysa küme çalışmalarında üyeler genellikle homojenken, işbirlikli öğrenme grupları grup içi heterojen gruplar arası homojen olacak şekilde düzenleme yapılmaktadır. İşbirlikli öğrenme yöntemi çeşitli derslerde, çeşitli uygulama düzeylerine göre farklı tekniklere ayrılmaktadır. Bu teknikler arasında; öğrenci takımları başarı bölümleri, takım-oyun-turnuva, işbirliğine dayalı birleştirilmiş okuma ve kompozisyon, akademik çelişki, takım destekli bireyselleştirme, birlikte öğrenme, grup araştırması, karşılıklı sorgulama, birleştirme (jigsaw) I, birleştirme II ve ters jigsaw teknikleri sayılabilir. Bu araştırmada hem laboratuvarın işleyiş düzeni hem de öğrenci başarı düzeyleri göz önünde tutularak jigsaw ve okuma-yazma-uygulama tekniği tercih edilmiştir. Ayrıca, literatürler incelendiğinde okuma-yazma-uygulama tekniğinin laboratuvar uygulamalarında kullanılmadığı görülmektedir.

2. YÖNTEM

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada genel kimya laboratuvarı dersinde uygulanan işbirlikli öğrenme yöntemine ait iki farklı tekniğin (okuma-yazma-uygulama ve jigsaw) fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar başarılarına olan etkilerini incelemek amacıyla deneysel araştırma modelleri içerisinde en çok kullanılan “eşit olmayan kontrol grubu deseni” (nonequational control group design) esas alınmıştır (McMillan & Schumacher 2006).

Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2008-2009 eğitim öğretim yılının bahar yarıyılında fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan genel kimya laboratuvar uygulamalarına katılan farklı iki sınıftaki toplam 67 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin üniversite giriş sınavlarında fen bilgisi öğretmenliği programına yerleşme puanları birbirine yakın olduğu için örneklem grubundaki sınıflardan biri rastgele, işbirlikli okuma-yazma-uygulama tekniğinin uygulandığı Okuma Yazma Uygulama Grubu (OYUG) (n=35) diğeri ise jigsaw tekniğinin uygulandığı Jigsaw Grubu (JG) (n=32) olarak belirlenmiştir.

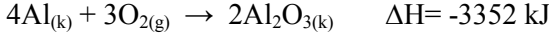
Veri Toplama Araçları

Laboratuvar Başarı Testi (LBT)

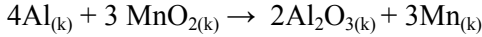
Laboratuvar Başarı Testi (LBT) öğrencideki akademik gelişmenin seviyesini tespit etmek için deney öncesi, deney esnası ve deney sonu faaliyetlerini içerisine alan toplam 9 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. LBT araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. LBT soruları hazırlanırken, araştırma kapsamındaki deneylere ve konulara ait literatürde ifade edilen kavram yanlışları ve yanlış kavram kullanımları dikkate alınmış ve soruların tüm deneyleri kapsayacak nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. LBT'nin ve LBT'ye ait puanlama cetvelinin yapı ve kapsam geçerliliği fen bilgisi eğitimi ve kimya eğitimi bölümünde görev yapan üç öğretim elemanının görüşleri alınarak sağlanmıştır. Öğrencilerin LBT sorularına verdikleri cevaplar bilimsel olarak doğru anlamalar ve doğru çizimler araştırmacılar tarafından geliştirilen puanlama cetveline göre değerlendirilerek LBT puanları elde edilmiştir. LBT'deki açık uçlu sorulara verilen cevaplar 3 kategoride değerlendirilmiştir. 1) Bilimsel cevaplar, 2) Yarı bilimsel cevaplar 3) Bilimsel olmayan (yanlış veya cevap verilmeyen sorular) cevaplar. Değerlendirme yapılırken bilimsel cevaplara tam puan, yarı bilimsel cevapları yarım puan, yanlış cevapları ise puan verilmemiştir. Araştırma kapsamında 4 deney (Grup I katyonlarının nitel analizi, asit-baz titrasyonu, reaksiyon ısılarının toplanabilirliği, elektrokimyasal piller) seçilmiştir. Bu deneylerin seçilmesinde öğrencilerin genel kimya dersleri notları ve önceki yıllarda genel kimya laboratuvar

uygulamalarını yapan araştırmacıların görüşleri alınarak hem deney ile ilgili teorik bilgilerin anlaşılmasını hem de uygulaması zor olan bu deneylerin uygulamasının kolaylaştırılması dikkate alınmıştır. LBT, OYUG ve JG'ye hem ön-test hem de son-test olarak uygulanmıştır. LBT'ye ait örnek soru aşağıda verilmiştir.

-LBT örnek soru:



bu verilerden yararlanarak aşağıdaki tepkimenin ΔH 'ını hesaplayınız?



Uygulama

Araştırma hem OYUG hem de JG'de toplam 4 hafta sürmüştür. Araştırmannın hemen başında LBT her iki gruba da ön-test olarak uygulanmıştır. Araştırmannın hemen sonunda ise LBT her iki gruba da son-test olarak uygulanmıştır. Bu bölümde araştırma kapsamındaki gruplara uygulanan öğretim teknikleri hakkında bilgi verilecektir.

Okuma-Yazma-Uygulama Tekniğinin Uygulanması

İşbirlikli uygulamaların okuma ve yazma faaliyetleriyle desteklendiği okuma-yazma-uygulama tekniği hem deneylerin işlenişine uygunluğu açısından hem de öğrencilerinin laboratuvar ortamındaki aktifliklerini artırması açısından oldukça kullanışlı bir tekniktir (Aksoy 2011; Aksoy & Doymuş 2011; Aksoy, Doymuş, Akkuş & Doğan 2011; Clidas 2010; Natalie & Linda 2010). OYUG'daki öğrenciler LBT ön puanları dikkate alınarak her biri 5 öğrenciden oluşacak şekilde 7 işbirlikli heterojen öğrenme gruplarına ayrılmıştır. Uygulamaya geçmeden önce araştırmacılar tarafından tüm sınıfa, araştırma boyunca öğrencilerin hangi ölçütlere göre değerlendirileceği, öğrenim süreci boyunca nelere dikkat edilmesi gerektiği gibi hususlarla ilgili araştırmacılar tarafından sunum şeklinde 2 saatlik bir bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Bu bilgilendirme toplantısında öğrencilere örnek uygulamaları içeren videolar izlettirilerek öğrencilerin kullanılan tekniklere alışması hedeflenmiştir.

Okuma-yazma-uygulama tekniği üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama: Okuma çalışması, süresi 45 dakika; ikinci aşama: Yazma çalışması, süresi 15 dakika, üçüncü aşama: uygulama çalışması, süresi 60 dakika olarak verilmiştir. Araştırma her hafta aynı yöntem uygulanarak toplam 4 haftada bitirilmiştir.

Birinci aşama olan Okuma çalışmasında araştırma kapsamındaki 4 deney (Grup I kationlarının nitel analizi, asit-baz titrasyonu, reaksiyon ısılarının toplanabilirliği, elektrokimyasal piller) için 4 ayrı poster hazırlanmıştır. Hazırlanan posterlerde genel kimya laboratuvarı deneyleriyle ilgili literatür taranarak deneyin yapılış amacı, kullanılacak araç-gereçler, deneyle ilgili teorik bilgiler, deneyde takip edilecek

işlemleri içerisinde barındıran bilgilere yer verilmiştir. Okuma çalışmasında her bir grup deney masalarında araştırmacılardan biri tarafından hazırlanan posterleri kullanarak deneylerle ilgili teorik çalışmalarını yapmışlardır. Öğrenciler uygulayacakları deneyleri önceden bildiği için okuma çalışmalarında posterlerin yanı sıra kendi temin ettikleri materyalleri de kullanmışlardır. Okuma çalışmasında öğrencilerin birbirine yardım etmesi, birbirlerine soru sorması, birbirlerini güdülemesi, grup üyelerinin hepsinin çalışmaya katılması, gruptaki herkesin sorumluluk alması sağlanarak işbirliği için gerekli koşulların oluşturulması amaçlanmıştır.

Gruplar ilk 45 dakika okuma çalışmalarını tamamladıktan sonra masada bulunan öğrencilerin getirdikleri tüm çalışma materyalleri ve araştırmacılar tarafından hazırlanan posterler kaldırılmış gruplar birbirinden etkilenmeyecek ölçüde mesafelere yerleştirilerek yazma çalışmasına geçilmiştir. Yazma çalışmasında bir önceki basamakta çalışılan deneylerle ilgili teorik açıklamaların, denklem ve eşitliklerin, deneyin yapılışının kısaca özetlenmesi istenmektedir. Yazma çalışması gruplar halinde yapılmış ve yazma raporları grup ürünü olarak değerlendirilmiştir.

Okuma ve yazma aşamalarını tamamlayan gruplar ise uygulama çalışmasına geçmişlerdir. Bu aşamada her grup yapacağı deneylere ait malzemelerin bulunduğu deney masasına geçerek burada deney düzeneklerini kurarak deneylerini yapmışlardır.

Uygulamalar için verilen süre ortalama 60 dakikadır. Her bir deney için aynı süreçler takip edilerek seçilen dört deney 4 haftada tamamlanmıştır. Araştırmanın hemen sonunda öğrencilerin laboratuvar başarılarını ne derece artırdıklarını belirlemek için LBT tüm öğrencilere bireysel olarak son-test olarak uygulanmıştır.

Jigsaw Tekniğinin Uygulanması

Jigsaw Grubu (n=32) olarak belirlenen sınıf LBT ön test puanları, dikkate alınarak her kısım kendi içinde heterojen, birbirlerine göre homojen olacak şekilde iki kısma [Kısım I (n=16) ve Kısım II (n=16)] ayrılmıştır. Jigsaw gruplarındaki öğrenci sayısının altıdan fazla olmaması için sınıf iki kısma ayrılmıştır (Doymus 2007). Araştırma kapsamındaki uygulamalar iki kısımda da eşit şartlarda yürütülmüştür. Araştırma kapsamına 4 deney alındığı için her kısımdan 4 kişilik 4 asıl grup oluşturulmuştur. Her bir asıl grubun yapılacak deneylerle ilgili ön çalışma yapmaları sağlanmış ve araştırmacılar tarafından öğrencilere çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Bu çalışmaların tamamlanmasından sonra, araştırmacılar tarafından ünitadaki 4 deney başlığı her bir öğrencinin bir deneyi araştırması, öğrenmesi, uygulayabilmesi ve grup arkadaşlarına öğretebilmesi amacı ile grup üyelerine paylaştırılmıştır. Kısım II deki öğrenci gruplarında da benzer şekilde deney dağılımı yapılmıştır.

Asıl gruplarda deney paylaşımından sonra, bu gruplarda aynı deneyi alan öğrenciler bir araya getirilerek jigsaw grupları oluşturulmuştur. Jigsaw gruplarındaki öğrencilerin almış oldukları deneyleri, daha derinlemesine araştırmaları, eksikliklerini gidermeleri ve konularında iyice uzmanlaşarak asıl gruplarına geri dönmeleri sağlanmıştır. Jigsaw gruplarındaki öğrenciler, çalışmanın ikinci haftasında sınıf dışında yapmış oldukları deneylerle ilgili araştırmalarını, sınıf içerisinde iki saatlik

ders süresince tartışıp, fikir alışverişinde bulunarak, deneylere ilişkin bir rapor yazıp çalışmalarını tamamlamışlardır.

Çalışmanın son aşamasında ise jigsaw gruplarındaki öğrenciler, asıl gruplarına dönmüşler ve uyguladıkları deneyleri gruptaki diğer arkadaşlarına öğretmeye çalışmışlardır. Bu süreçte de asıl grup arkadaşları ile derinlemesine tartışarak deneyleri iyice öğrenme ve öğretme fırsatı bulmuşlardır. Daha sonra çalışmanın son iki haftasında, birkaç grup sınıf içerisinde ünite ile ilgili genel sunumlarını yaparak çalışmalarını tamamlamışlardır. Araştırma haftada 2 ders saati olmak üzere toplam 4 hafta sürmüştür. Araştırmanın hemen sonunda öğrencilerin laboratuvar başarılarını ne derece artırdıklarını belirlemek için tüm öğrencilere bireysel olarak LBT son-test olarak uygulanmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin açıklamalar yer almaktadır. Araştırmada, iki farklı işbirlikli öğretim tekniği (okuma-yazma-uygulama ve jigsaw) açısından elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

Laboratuvar Başarı Testi (LBT), uygulamaya katılan OYUG ve JG'ye araştırma öncesinde ön-test, araştırmanın hemen sonunda ise son-test olarak uygulanmıştır. LBT ön-test ve LBT son-test puan ortalamalarının bağımsız gruplar *t* testi analiz sonuçları hesaplanarak, elde edilen veriler Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 1. Öğrencilerin LBT ön-test ve LBT son-test ortalama puanlarına ait bağımsız gruplar *t* testi analizi

Testler	OYUG		JG		<i>t</i>	p
	X_{ort}	SS	X_{ort}	SS		
LBT ön-test	51.37	9.64	53.09	11.72	0.66	0.51
LBT son-test	67.77	12.25	61.12	12.24	2.22	0.03

*(LBT ön-test max puan=100, LBT son-test max puan=100)

Tablo 1'deki verilerin, 0.05 anlamlık düzeyine göre p değerleri incelendiğinde, LBT ön-test açısından OYUG ve JG arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir ($p > .05$). Bu verilere göre hem OYUG hem de JG'deki öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin aynı seviyede olduğu söylenebilir.

Yine Tablo 1'deki verilerin, 0.05 anlamlık düzeyine göre p değerlerine bakıldığında, LBT son-test ortalama puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($p < .05$). Her iki gruptaki öğrenim faaliyetleri tamamlandıktan hemen sonra uygulanan LBT son-test ortalama puanları incelendiğinde iki grup arasında öğrencilerin laboratuvar başarıları açısından anlamlı fark olduğu görülmüştür (OYUG=67.77; JG=61.12).

Uygulanan öğretim yaşantıları sonucunda araştırma kapsamındaki hangi grubun akademik başarısını daha çok artırdığını belirlemek için; hem OYUG hem de JG'nin

ön-test ve son-testlerden almış olduğu puan ortalamaların eşleştirilmiş grup *t* testi analiz sonuçları hesaplanarak, elde edilen veriler Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin LBT ön-test ve LBT son-test ortalama puanlarına ait eşleştirilmiş grup *t* testi analizi

GRUPLAR	LBT ön-test		LBT son-test		<i>t</i>	p
	X_{ort}	SS	X_{ort}	SS		
OYUG	51.37	9.64	67.77	12.25	10.62	0.01
JG	53.09	11.72	61.12	12.24	3.98	0.01

*(LBT ön-test max puan=100, LBT son-test max puan=100)

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde, OYUG'un eşleştirilmiş grup *t* testi incelendiğinde ($p < .05$) LBT ön-test ve LBT son-test ortalama puanları açısından okuma-yazma-uygulama tekniğinin öğrencilerin laboratuvar başarılarını artırma açısından anlamlı bir fark oluşturduğu belirlenmiştir. Buna benzer olarak JG'nin de eşleştirilmiş grup *t* testi incelendiğinde ($p < .05$) LBT ön-test ve LBT son-test ortalama puanları açısından jigsaw tekniğinin öğrencilerin laboratuvar başarılarını artırma açısından anlamlı bir fark oluşturduğu belirlenmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde, araştırma sonuçlarının yorumu ve tartışması yapılmış, ayrıca bu çalışmada kullanılan tekniklerle ilgili olarak daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutabilecek bazı öneriler ileri sürülmüştür. Bu çalışmada genel kimya laboratuvarı dersinde kullanılan öğretim teknikleri ve testlerine ait tartışmalar aşağıda sırası ile verilmiştir.

LBT ön-testinin öğrenci gruplarına uygulanmasıyla elde edilen veriler incelendiğinde, hem OYUG hem de JG'nin başarı düzeylerinin % 51'in üzerinde olduğu ve gruplar arasında öğrencilerin laboratuvar ön başarıları açısından anlamlı bir farkın bulunmadığı belirlenmiştir (Tablo 1). OYUG ve JG arasında öğrencilerin sahip olduğu ön bilgi açısından anlamlı bir farkın bulunmaması her iki grubun da geçmişte aynı eğitim-öğretim programı almalarına ve benzer üniversite giriş puanlarıyla fakültelere yerleşmiş olmalarına bağlanabilir. Ayrıca laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin yüksek olması, bu konuyla ilgili yapılacak etkinliklerin ve deneylerin daha kolay kavranmasını, karşılaşılabilecek sorunların daha kolay çözülmesini sağlar. Diğer araştırmalarda da aynı programı alan öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin aynı seviyede olduğu görülmektedir (Aksoy 2011; Aladejana & Aderigbe 2007; Doymus 2008).

Uygulamaya katılan öğrencilerin, LBT son-test puanlarının istatistiksel analizlerinden elde edilen bulgulardan; okuma-yazma-uygulama ve jigsaw tekniklerinin uygulanması sonucunda öğrencilerin laboratuvar başarıları açısından anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. LBT son-test puanları açısından OYUG'un JG'ye göre daha başarılı olduğu görülmüştür (Tablo 2). OYUG'un, JG'ye göre

laboratuvar başarılarının daha üst düzeye çıkarması; okuma-yazma-uygulama tekniğinde var olan aşamaların her birinde öğrencilerin akademik başarılarını arttırmasına, öğrencilerin okuduklarını yazıya dökmesine, bu teknikle bireylerin araştırma ve keşfetmeye yönlendirilmesine bağlanabilir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar literatürdeki benzer araştırmaların sonuçlarıyla da uyumludur (Abdullah & Shariff, 2008; Aksoy & Doymuş, 2011; Lai & Wu, 2006; Souvignier & Kronenberger, 2007)

Uygulamaya katılan grupların yapılan eğitim-öğretim faaliyetleri sonucunda her ikisinin de akademik başarılarını LBT ön-test ve LBT son-test puanları açısından anlamlı bir şekilde arttırdıkları görülmüştür (Tablo 2). Bu araştırma kapsamındaki her iki grubun da öğretim sürecinden yüksek düzeyde yararlanmasının temel nedenleri arasında; işbirliğine dayalı öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin motivasyonlarını ve ders içindeki aktifliklerini üst düzeyde tutması, işbirlikli gruplardaki öğrencilerin birbiriyle olan iletişimlerinin yüksek düzeyde olması gösterilebilir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlar literatürdeki benzer araştırmaların sonuçlarıyla da uyumludur (Acar-Şeşen & Tarhan 2009; Aksoy & Gürbüz 2012, Doymuş 2008; Karaçöp 2010; Thurston et al. 2010).

5. ÖNERİLER

Fen dersleri içerisinde zor olan konuların, bu konulara ait deneylerin öğretimini ve öğrenilmesini kolaylaştıracak yöntem ve teknikler, eğitim ve öğretim ortamlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Kimya laboratuvar uygulamalarında öğrenciler; genellikle önceden hazırlanan deney kitapçıklarıyla uygulama yapmaktadırlar. Hatta çoğu deneylerde öğrenciler uygulama dahi yapmadan önceden aynı deneyi yapan arkadaşlarından ilgili deneylerin sonuçlarını alarak bunları kendilerine mal etmektedirler. İşbirlikli okuma-yazma-uygulama ve jigsaw tekniklerinde ise öğrenciler uygulamaları işbirlikli yöntemin doğası gereği bizzat kendileri yapmak zorunda kalmaktadırlar. Ayrıca hem okuma becerileri hem deney uygulama becerileri hem de yazma becerileri ile birlikte öğrenmeyi gerçekleştirmektedirler. Uygulanan işbirlikli teknikler sayesinde grup içerisinde çalışmayan öğrenciler varsa arkadaşları tarafından uyarılmaktadır. Bu nedenle zor olan deneylere bu tekniklerin uygulanması tercih edilmelidir. Bu teknikler kimya dışındaki diğer fen laboratuvar uygulamalarında da denenmelidir.

6. KAYNAKLAR

- Abdullah, S., & Shariff, A. (2008). The effects of inquiry-based computer simulation with cooperative learning on scientific thinking and conceptual understanding of gas laws. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4 (4), 387-398.
- Acar-Şeşen, B. & Tarhan, L. (2009). *Lise kimya "asitler ve bazlar" ünitesine yönelik işbirlikli öğrenme etkinlikleri*. 18. Eğitim Bilimleri Kurultayı, Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İzmir.

- Adey, P., Shayer, M., & Yates, C. (1995). *Thinking Science* (second edition) Surrey, U.K. Neson.
- Aksoy, G. & Doymuş, K. (2011). Fen ve Teknoloji Dersinin Laboratuvar Öğretiminde İşbirlikli Öğrenmenin Etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 107-122.
- Aksoy, G. & Gürbüz, F. (2012). 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Birlikte Öğrenme Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi. *Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi (Journal of Educational and Instructional Studies in the World)*. 2 (1), 128-134.
- Aksoy, G. (2011). *Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersindeki Deneyleri Anlamalarına Okuma-Yazma-Uygulama ve Birlikte Öğrenme Yöntemlerinin Etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aksoy, G., Doymuş, K., Akkuş, A. & Doğan, A. (2011). *Effects of Reading-Writing-Application Technique the Teaching of Laboratory Experiments in Science and Technology Education*. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications (ICONTE 2011), 27-29 April, Antalya.
- Aladejana, F., & Aderibigbe, O. (2007). Science laboratory environment and academic performance. *Journal of Science Educational and Technology*, 16, 500-506.
- Ballantine, J., & Larres, P.M. (2007). Cooperative Learning: Pedagogy to Improve Students' Generic Skills? *Education and Training*, 49(2), 126-137.
- Bearison, D. J., Mmagzomes, S., & Filardo, E. K. (1986). *Socio-cognitive conflict and cognitive growth in young children*. Merrill-Polmer Quarterly, 32(1), 51-72.
- Bekar, S. (1996). *Laboratuvar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*.Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Carpenter, S.R. (2003). Incorporation of a cooperative learning technique in organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 80, 330-332.
- Clidas, J. (2010). A laboratory of Words. *Science and Children*, 48(3), 60-63.
- Cooper, J., & Mueck, R. (1990). Student involvement in learning: Cooperative learning and college instruction. *Journal on Excellence in College Teaching*, 1(1), 68-76.
- Doymuş, K. (2007). The effect of a cooperative learning strategy in the teaching of phase and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84 (11), 1857-1860.
- Doymuş, K. (2008). Teaching chemical equilibrium with the jigsaw technique. *Research in Science Education*, 38 (2), 249-260.
- Friedler, Y., & Tamir, P. (1990). In *the student laboratory and the science curriculum*. Hegarty-Hazel.E.Ed., Routledge, London.
- Hegarty-Hazel, E. (1990). *The student laboratory and the science curriculum*. London and New York: Routledge.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1999). *Making cooperative learning work*.Theory Into Practice, 38, 67.
- Karaçöp, A. (2010). *Öğrencilerin Elektrokimya ve Kimyasal Bağlar Ünitelerindeki Konuları Anlamalarına Animasyon ve Jigsaw Tekniklerinin Etkileri*.

- Yayımlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Lai, C.Y., & Wu, C.C. (2006). Using handhelds in a Jigsaw cooperative learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 284-297.
- Lin, E. (2006). Cooperative learning in the science classroom. *The Science Teacher*; 73, 33-39.
- Lord, T.R. (2001). 101 Reasons for using cooperative learning in biology teaching. *The American Biology Teacher*; 63, 30-38.
- Maloof, J., & White, K.B.V. (2005). Team Study Training in the College Biology Laboratory. *Journal of Biological Education*, 39(3), 120-124.
- McMillan, J.H., & Schumacher, S. (2006). *Research in Education: Evidence- Based Inquiry*. Sixth Edition. Allyn and Bacon, 517 p, Boston, MA.
- Nakiboğlu, C. & Meriç, G. (2000). Genel Kimya Lâboratuvarlarında V-Diyagramı kullanımı ve uygulamaları. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 (1), 58-75.
- Natalie, H., & Linda, K. (2010). Introducing Science Concept to Primary Students through Read-Alouds: Interactions and Multiple Texts Make the Difference. *Reading Teacher*, 63(8), 666-676.
- Özmen, H. & Yiğit, N. (2005). *Teoriden Uygulamaya Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı*. Anı Yayıncılık, 230 s, Ankara.
- Slavin, R.E. (1992). When and Why Does Cooperative Learning Increase Achievement? Theoretical and Empirical Perspectives. 145-173 in Hertz-Lazarowitz and Miller (Eds.) *Interaction in Cooperative Groups*, NY, NY: Cambridge University Press.
- Souvignier, E., & Kronenberger, J. (2007). Cooperative learning in third graders' Jigsaw groups for mathematics and science with and without questioning training. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 755-771.
- Thurston, A., Topping, K.J., Tolmie, A., Christie, D., Karagiannidou, E., & Murray, P. (2010). Cooperative learning in Science: Follow-up from primary to high school. *International Journal of Science Education*, 32(4), 501-522.
- Webb, N. M., Sydney, H., & Farivor, A.M. (2002). Theory in to practice. *College of Education*, 41(1), 13-20.