

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNİN LABORATUVAR ÖĞRETİMİNDE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENMENİN ETKİSİ

EFFECTS OF COOPERATIVE LEARNING ON THE TEACHING OF LABORATORY EXPERIMENTS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE

Gökhan AKSOY*
Kemal DOYMUŞ**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fen ve teknoloji dersinin laboratuvar uygulamalarına katılan öğrencilerin, akademik başarılarına ve laboratuvar becerileri üzerine işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğrenme yönteminin etkisinin belirlenmesidir. Çalışmanın örneklemini, 2009-2010 öğretim yılında MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunun altıncı sınıflarında öğrenim gören toplam 50 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak; Laboratuvar Ön Başarı Testi (LÖBT), Laboratuvar Son Başarı Testi (LSBT), Teori Başarı Testleri (TBT), Deney Başarı Testleri (DBT), Laboratuvar Beceri Kontrol Listesi (LBKL) ve Yöntem Görüş Ölçeği (YGÖ) kullanılmıştır. Çalışma, iki farklı sınıfta gerçekleştirilmiştir. Bu sınıflardan; biri, işbirlikli öğrenme yönteminin uygulandığı İşbirlikli Grup (İBG); diğeri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı Kontrol Grubu (KG) olarak belirlenmiştir. Verilerin analizi için, tanımlayıcı istatistikler ve bağımsız *t* testi yapılmıştır. Sonuç olarak, işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğretim gören öğrencilerin, geleneksel yöntemle öğretim gören öğrencilere göre hem akademik başarı hem de laboratuvar becerileri bakımından daha başarılı oldukları ancak İBG grubundaki öğrenci görüşlerine göre, işbirlikli öğrenme yöntemi hakkında bazı olumsuzlukların olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşbirlikli Öğrenme, fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamaları, Deney başarısı

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effect of cooperative learning and on academic achievements of sixth grade students attending the classes in which the laboratory experiments in science and technology course. The sample of this study consist of 50 sixth grade students who attended the classes in which the laboratory

* Öğretmen, Erzurum Yıldızkent İMKB İlköğretim Okulu, Palandöken-Erzurum, e-posta: gokhanaksoy44@hotmail.com

** Doç. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, e-posta: kdoymus@atauni.edu.tr

experiments in science and technology were taught in an elementary school during the 2009-2010 academic year. As the data collection instruments, Laboratory Preliminary Achievement Test (LPAT), Laboratory Finally Achievement Test (LFAT), Theory Achievement Tests (TAT), Experiment Achievement Tests (EAT), Laboratory Skills Checklist (LSC) and Method Opinion Scale (MOS) were used. This study is carried out two different groups. One of the groups was selected randomly as the Cooperative Learning Group (CLG) and the second was selected as the Control Group (CG), in which the traditional teaching method was applied. The data obtained on instruments were evaluated by using descriptive statistics, independent samples t test. The results of this study indicated that the teaching of laboratory experiments in science and technology course the cooperative learning was more effective than the traditional teaching method in both increasing academic achievement and the laboratory skills. Some of the negative ideas about cooperative learning method were identified according to the students in CLG Group.

Keywords: Cooperative learning, laboratory experiments in science and technology, Experimental Achievement.

1. GİRİŞ

Herhangi bir sınıf veya laboratuvar ortamındaki öğrenci başarıları çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar arasında; sosyoekonomik durum, aile geçmişi, sınıfların büyüklüğü, materyal yetersizliği, öğretmenin kullandığı öğretim stratejisi, öğrenme engelli davranış sorunları ve cinsiyet ön plana çıkan faktörlerdir. Sınıf veya laboratuvar ortamındaki öğretim faaliyetlerinin temel amacı; öğrenci başarısını en üst düzeye çıkartmaktır. Bu nedenle eğitimciler; teorik bilginin laboratuvar uygulamalarıyla desteklenmesine büyük ölçüde önem vererek araştırmalarını bu noktaya yönlendirmişlerdir. Yapılan araştırmalar neticesinde laboratuvar çalışmalarının fen bilimleri dersinin vazgeçilmez bir unsuru olduğu son yüzyılda daha da anlaşılmıştır (Hofstein ve Lunetta, 2003; Kıyıcı ve Yumuşak, 2005). Laboratuvar kullanılmaksızın birçoğu soyut olan fen kavramlarını veya fenin özünü öğrencilere kavratmak ve kalıcı alışkanlıklar haline getirmek kolay olmamaktadır. Kavramların kalıcı olmaları ancak öğrenmenin tam olarak gerçekleşmesi ve öğrenen kişinin öğretme etkinliğine bizzat katılması ile sağlanabilir. Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları fen konularının laboratuvar ortamlarında öğretilmesinin daha uygun olacağıyla ilgili bir çok çalışma yapılmıştır (Kozma, 1982; Beasley, 1985; Odubunni ve Balagun, 1991; Taşkın, 2008). Öğrencilerde başarıyı artırmanın bir yolu da; eğitimcinin kullandığı yöntem ve tekniklerdir. Bu yöntemlerden biride öğrenciyi aktif olarak derse ve uygula-

maya katılımını sağlayan işbirlikli öğrenme yöntem ve teknikleridir (Doymus, 2007; Gillies, 2008).

İşbirlikli öğrenme; öğrencilerin küçük gruplar oluşturarak, bir görevi yerine getirmek, bir konuyu öğrenmek, bir konuya çözüm getirmek ya da bir problemi çözmek için ortak bir amaç doğrultusunda birlikte çalışmalarını yoluyla gerçekleşen öğrenme yaklaşımıdır. Ancak her grup çalışması işbirlikli öğrenme değildir. İşbirlikli gruplarda; gruptaki her üye diğer arkadaşları başarmadan kendisinin de başaramayacağını bilir. Bu nedenle diğer arkadaşlarının öğrenmesine yardımcı olur. İşbirliği için öğrencilerin birbiriyle etkileşerek birbirine yardımcı olması ve ortak bir ürünü ortaya koyması esastır (Johnson ve Johnson, 1996; Doymus ve ark., 2009; Davison ve ark., 2008).

İşbirlikli öğrenme yönteminde bireyler birlikte çalışmak zorunda oldukları için birbirine yardım etme davranışı etkin hale gelmektedir. Öğrenciler bu yardımlaşma etkinlikleri süresince diğer arkadaşlarına kendi düşüncelerini aktarmak için problemi yeniden düzenleme ve problemin nasıl çözüleceğini adım adım tanımlama gibi cesaretli açıklamalar yaparlar. Öğrencilerin birbirlerine yaptıkları bu yardımlaşmalar sonucunda hem yardım eden hem de yardım gören faydalanmış olur (Stamovlasis ve ark., 2006). Bu süreç içerisindeki yardımlaşmalar öğrencilere yeni bakış açıları kazandırır ve onları geliştirir. Bunun sonucu olarak işbirlikli öğrenme yöntemi, öğrencilerin önceden öğrendiği bilgiler ile yeni öğrendikleri arasında güçlü bir bağlantı kurmalarını, kavram yanlışlarını gidermelerini ve arkadaşları ile aralarındaki iletişim eksikliklerini tamamlamalarını sağlarlar (Doymus, 2008). Öğrenme süreci içerisinde işbirlikli çalışma yönteminin kullanıldığı durumlarda öğrencilerin, grup içerisindeki iletişimlerinden dolayı aktif bir öğrenme gerçekleştirdikleri görülmektedir. Öğrenme süreci kişisel bir süreç veya işlemde daha ziyade sosyal bir süreçtir (Bruffee, 1993). İşbirlikli sürdürülen çalışmalarda grup üyelerinin her birinin eğitimsel gelişimlerini olumlu yönde artırdığı ifade edilmektedir (Bolling, 1994). Araştırmacılar, işbirlikli öğrenme yöntemini diğer aktif öğrenme yöntemlerine göre son yıllarda daha çok tercih etmeye başlamıştır (Stamovlasis ve ark., 2006). İşbirlikli öğrenme yönteminin tercih edilme sebeplerinden en önemlilerinden biri; işbirlikli öğrenme yönteminin her yaş grubunda, her sınıf düzeyinde, her ders ve ünite alanının öğretiminde başarı ile yürütülmesidir. Bir diğer önemli sebebi ise “sınıfların kalabalık oluşu yöntemin uygulanışını zorlaştırır” tarzında bir ön yargı bulunmasına karşın, araştırmalar yöntemin kalabalık sınıflarda da başarıyla uygulanabileceğini göstermiştir (Stamovlasis ve ark., 2006; Aydede ve Matyar, 2009). Üstelik, kalabalık

sınıflarda derslere tüm öğrencilerin aktif katılımını sağlamanın bu yöntemle daha kolay olması ve bu yöntemin doğru uygulandığında her öğrenciye soru sorma, cevaplama ve düşüncelerini açıklama fırsatı vermesi gibi durumlar bir avantaj olarak ortaya çıkmaktadır (Johnson ve Johnson, 1996).

Bu çalışmanın amacı, fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarına katılan öğrencilerin akademik başarılarına ve laboratuvar becerileri üzerine işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yönteminin etkisinin belirlenmesidir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Çalışmada, ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarına katılan öğrencilerin akademik başarıları ve laboratuvar becerileri üzerine iki farklı öğretim yönteminin etkisini karşılaştırmak için ön test, son test kontrol grup deseni esas alınmıştır (McMillan ve Schumacher, 2006).

2.2. Örneklem

Araştırmanın örneklemini, 2009-2010 eğitim-öğretim yılında MEB'e bağlı bir ilköğretim okulunun 6. sınıflarında öğrenim gören toplam 50 öğrenciden oluşmaktadır. Sınıflardan biri işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğretim yapılan işbirlikli grubu (İBG) (n=25) diğeri ise geleneksel öğretim yöntemin uygulandığı kontrol grubu (KG) (n=25) olarak belirlenmiştir. Çalışma her iki grupta da 6 hafta süreyle devam etmiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verileri, öğrencilerin ön bilgilerinin tespiti için; Laboratuvar Ön Başarı Testi (LÖBT), öğrencilerin fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarında işlediği tüm deneylere ilişkin bilgi düzeylerini tespit etmek için Laboratuvar Son Başarı Testi (LSBT), her deneye ait uygulama öncesi deney teorik bilgilerini ölçmek için; Teori Başarı Testleri (TBT), deney becerilerini tespit etmek için; Laboratuvar Beceri Kontrol Listesi (LBKL), yapılan deneylere ilişkin bilgi düzeyini tespit etmek için; Deney Başarı Testleri (DBT) ve işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin görüşleri tespit etmek için; Yöntem Görüş Ölçeği (YGÖ) kullanılarak toplanmıştır.

2.4. Laboratuvar Ön Başarı Testi (LÖBT)

LÖBT, fen ve teknoloji dersinin 5. sınıf düzeyindeki üniteleri içeren konular ve çalışma kapsamında uygulanan deneylerle ilgili öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek için fen ve teknoloji ders kitaplarından ve ilgili literatürden yararlanılarak çoktan seçmeli (dört seçenekli) 25 soru içerecek araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Sorular hazırlandıktan sonra, fen bilgisi eğitiminde görevli öğretim elemanları ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşüne sunulmuştur. LÖBT, daha önce ilgili konuları ve deneyleri görmüş olan ilköğretim 7. sınıftaki toplam 40 öğrenciye uygulanarak, test ölçümlerinin güvenilirliği tespit edilmiştir. LÖBT'nin güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,85$ olarak tespit edilmiştir.

2.5. Laboratuvar Son Başarı Testi (LSBT)

LSBT, öğrencilerin laboratuvarda görmüş olduğu deney konularını ölçecek şekilde, laboratuvar kitapları, ders kitapları ve bu alanda yapılan araştırmalardan faydalanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. LSBT, çoktan seçmeli (dört seçenekli) 25 soru içerecek şekilde oluşturulmuştur. Sorular hazırlandıktan sonra, fen bilgisi eğitiminde görevli öğretim elemanları ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşüne sunulmuştur. LSBT, daha önce ilgili konuları ve deneyleri görmüş olan ilköğretim 7. sınıftaki toplam 42 öğrenciye uygulanarak, test ölçümlerinin güvenilirliği tespit edilmiştir. LSBT'nin güvenilirlik katsayısı $\alpha = 0,84$ olarak tespit edilmiştir.

2.6. Teori Başarı Testleri (TBT)

TBT'ler, çalışma takvimine göre her hafta yapılacak deneyle ilgili temel kavramlar ve öğrencide bulunması gereken ön bilgiler dikkate alınarak öğrencilerin bilgi ve kavrama gibi alt düzey bilişsel hedef alanlarına yönelik kazanımları kapsayacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. TBT'ler, 10 çoktan seçmeli (4 seçenekli) sorudan oluşmuştur. Soruların geçerliği için, fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. TBT'ler daha önce ilgili deneyleri görmüş ilköğretim yedinci sınıftaki 40 öğrenciye uygulanarak, testlerin güvenilirliği tespit edilmiştir. TBT'nin güvenilirlik katsayısı sırasıyla yaylar ve dinamometre deneyinde kullanılan TBTa için $\alpha = 0,61$; molekül modelleri yapalım deneyinde kullanılan TBTb için $\alpha = 0,61$; iletken ve yalıtkan maddeler deneyinde kullanılan TBTc için $\alpha = 0,63$; solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar deneyinde kullanılan TBTd için $\alpha = 0,62$; ısının telde yayılımı deneyinde kullanılan TBTe için $\alpha = 0,71$ ve ısının akış yönü deneyinde kullanılan TBTf için $\alpha = 0,64$, olarak tespit edilmiştir.

2.7. Deney Başarı Testleri (DBT)

DBT'ler, çalışma takvimine göre her hafta yapılacak deneyle ilgili hedef öğrenci kazanımları, ulaşılması gereken deney sonuçları, teknik bilgi ve beceriler dikkate alınarak öğrencilerin uygulama, analiz ve sentez gibi bilişsel hedef alanlarına yönelik kazanımları kapsayacak şekilde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Her deney için ayrı ayrı hazırlanan DBT on çoktan seçmeli sorudan oluşmuş ve daha önce ilgili deneyleri yapmış üst sınıflardaki 40 öğrenciye uygulanarak güvenilirlik katsayısı belirlenmiştir. Sırasıyla; yaylar ve dinamometre deneyinde kullanılan DBTa için $\alpha = 0,64$; molekül modelleri yapalım deneyinde kullanılan DBTb için $\alpha = 0,63$; iletken ve yalıtkan maddeler deneyinde kullanılan DBTc için $\alpha = 0,61$; solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar deneyinde kullanılan DBTd için $\alpha = 0,76$; ısının telde yayılımı deneyinde kullanılan DBTd için $\alpha = 0,70$ ve ısının akış yönü deneyinde kullanılan DBTf için $\alpha = 0,71$ olarak tespit edilmiştir.

2.8. Laboratuvar Beceri Kontrol Listesi (LBKL)

LBKL, laboratuvar becerilerinin ölçülmesinde ve grupların deney uygulamaları sırasında araştırmacı tarafından işbirlikli grupların ayrıntılı bir şekilde gözlemlenmesine fırsat veren, öğrencilerde aranılacak davranışları içeren bir kontrol listesidir. LBKL hazırlanırken eğitimde ölçme ve değerlendirme kitaplarından ve ilgili literatürden yararlanılmıştır (Tekin, 2004). LBKL, deneyle ilgili ön hazırlık, deney düzeneğinin kurulması, deneyin yapılış süreci kısımlarından oluşmak üzere üç kısma ayrılmıştır. Kontrol listesinin tüm kısımları likert tipi bir ölçek olup bu ölçeklerde; 4 puan, grup becerisi çok üst düzey; 3 puan, grup becerisi üst düzey; 2 puan, grup becerisi orta düzey ve 1 puan, grup becerisi düşük düzey olarak sınıflandırılmıştır. LBKL yalnızca işbirlikli öğrenme yöntemiyle deney yapan gruplara uygulanmıştır.

2.9. Yöntem Görüş Ölçeği (YGÖ)

Bu ölçek yalnızca işbirlikli gruptaki öğrencilerin yapılan öğretim süreci ile ilgili olumlu ya da olumsuz görüşlerini, karşılaştıkları sorunları dikkate alarak, yazılı görüş bildirmelerini içeren bir açık uçlu sorudan oluşturulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevapların, nitel yaklaşıma göre içerik analizi yapılmış ve benzer görüşlere ait kategoriler oluşturularak değerlendirilmiştir.

3. UYGULAMA

3.1. İşbirlikli öğrenme ile öğretim

İşbirlikli öğrenme tekniklerinden birlikte öğrenme tekniğinin uygulanacağı sınıf işbirlikli gruplara ayrılırken, öğrencilerin LÖBT’den aldıkları notlar dikkate alınmıştır. Üye dağılımı biri beş diğerleri dört üyeden oluşmak üzere sınıf toplam altı heterojen gruba ayrılmıştır. Öğrencilere çalışmaya başlamadan önce birlikte öğrenme tekniğinin nasıl uygulanacağı, aşamalarının neler olduğu, öğrencilerin bu aşamalarda nasıl değerlendirileceğini ve kendilerinden neler beklendiğini belirtmek amacıyla tüm sınıfa bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Çalışmanın her haftasında farklı bir deney uygulanarak altı deney toplam altı haftada bitirilmiştir. Her hafta yapılacak deneye dört ders saati ayrılmıştır. Birlikte öğrenme tekniğinde her hafta yapılacak deneyle ilgili ödevler grup üyelerine önceden verilmiştir. Dersin ilk saatinde öğrencilerin deneyle ilgili hazır bulunuşluk düzeylerini tespit etmek amacıyla ilgili hafta yapılacak deneye ait soruları ihtiva eden TBT uygulanmıştır. Daha sonra gruplar deney masalarına geçerek o hafta yapılacak deneyle ilgili hazırladıkları ödevleri birbirine sunmuş, sorular sormuş ve tartışmalar yapmışlardır. Bu aşamadan sonra deneyle ilgili uygulama yapılmıştır. Gruplar deneylerini hep birlikte yaparken araştırmacı tüm grupları gözleyerek LBKL kontrol listesini grup performanslarına göre değerlendirmiştir. Tüm gruplar deneylerini bitirdikten sonra dersin son saatinde öğrencilerin deneyle ilgili hedef kazanımlara ne derece ulaşabildiklerini belirlemek için bireysel olarak o hafta yapılan deneyle ilgili DBT uygulanarak ders sona erdirilmiştir.

3.2. Geleneksel öğrenme tekniği ile öğretim

Kontrol grubu olarak belirlenen sınıf öğrencileri rast gele küme gruplarına ayrıldı. Üye dağılımı, biri beş diğerleri dört üyeden oluşmak üzere toplam altı gruba ayrılarak yapılmıştır. Kontrol grubunda deneylerin öğretimi, geleneksel öğretim yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Geleneksel öğretimde, deney yapımından önce araştırmacı deneyle ilgili teorik bilgileri, deney düzeneğinin nasıl kurulacağını, deneyin sonunda hangi sonuçlara ulaşılacağını yeri geldiğinde öğrencilere not tutturarak veya bizzat gösteri deneyi yaparak anlatmaya çalışmıştır. Gruplar deney yapımına geçmeden önce deney ön bilgilerini yoklamak amacıyla ilgili hafta yapılacak deneye ait TBT uygulanmıştır. Deney uygulamasına geçmeden önce gruplar bir ders saati süresince deneyle ilgili serbest grup etkinlikleri yapmış bu aşamada araştırmacı öğrencilerden gelen soruları cevaplandırmıştır. Deney çalışmaları bittikten sonra deneyle ilgili bilgilere ve kazanımlara sahip olma

derecesinin tespiti için öğrencilere bireysel olarak o hafta yapılan deneye ait DBT uygulanmıştır. Dersin sonunda, deneyde dikkat edilmesi gereken noktalar ve deney sonucunun nasıl çıkması gerektiği araştırmacı tarafından sınıfa not tutturularak özetlenmiştir. Çalışma süresince öğrencilere sınıf dışında çalışmalarını için her dersin sonunda ödevler ve küme çalışmaları verilmiş, bir sonraki deneye hazır olarak gelmeleri gerektiği bildirilerek o haftaki uygulama bitirilmiştir.

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, deneylerin öğretiminde işbirlikli öğrenme yöntemi ve geleneksel öğretim yönteminin etkisinin araştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur. Bulgulardaki; tablolarda gösterilen harflerin her biri bir deneyi temsil etmektedir. Bunlar; 1) yaylar ve dinamometre (deney no: a), 2) molekül modelleri yapalım (deney no: b), 3) iletken ve yalıtkan maddeler (deney no: c), 4) solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar (deney no: d), 5) ısının telde yayılımı (deney no: e) ve 6) ısının akış yönü (deney no: f) olarak belirlenmiştir.

4.1. LÖBT ve LSBT'den elde edilen bulgular ve yorumlar

Uygulamaya katılan İBG ve KG' deki öğrencilerin; LÖBT ve LSBT'den ettiği puanlara göre başarı durumlarını tespit etmek için, MANOVA analizi ve Etki Boyutu (EB) hesaplanarak elde edilen veriler Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. LÖBT ve LSBT'den elde edilen puanlara ait MANOVA sonuçları

Varyans kaynağı	Wilks' Lamda	Hipotez df	Hata df	F	P	EB
Gruplar	0,953	4,000	47,000	1,175	0,318	0,05

Tablo 1'de hem LÖBT hem de LSBT'nin, Wilks' Lamda değeri 0,952 olduğundan dolayı gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($p > .05$). Ancak, araştırmaya katılan grupların tamamının LSBT testinde başarılarını artırdığı, bu başarının her iki grupta da istatistiksel olarak aynı düzeyde olduğu görülmektedir (EB= 0,05). Tablo 1'de verilen etki boyutu değerine bakıldığında, İBG'nin, KG'ye göre fazla bir başarı göstermediği söylenebilir. Bazı durumlarda istatistiksel olarak fark görülme

dahi etki boyutuna göre farklar görülebilir (Cohen ve ark., 1982). Fakat bu çalışmada laboratuvar genel başarı düzeyi açısından gruplar arasında fark görülmemiştir.

4.2. TBT'ler ve DBT'lerden elde edilen bulgular ve yorumlar

Uygulamaya katılan grupların, her bir deney için TBT'ler ve DBT'lerden almış olduğu puan ortalamalarının bağımsız *t* testi analiz sonuçlarının yanı sıra EB'leri hesaplanarak, elde edilen veriler sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3' de sunulmuştur.

Tablo 2. Deneylerin TBT'lerine ait bağımsız *t* analizi ve etki boyutları değerleri

Testler	Deneyler	İBG		KG		<i>t</i>	p	EB
		X	SS	X	SS			
TBTa	a	76,4	18,68	75,6	20,01	0,146	0,88	0,1
TBTb	b	62,0	23,97	61,2	21,27	0,125	0,90	0,1
TBTc	c	65,2	16,10	64,8	23,29	0,071	0,94	0,0
TBTd	d	68,4	20,34	67,6	13,92	0,162	0,87	0,1
TBTe	e	60,8	21,58	60,8	17,77	0,001	1,00	0,0
TBTf	f	59,2	18,91	60,0	16,33	0,180	0,87	0,1

Tablo 2'deki verilerin, 0,05 anlamlık düzeyine göre p ve Etki Boyutu (EB) değerlerine bakıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir (tüm deneylerde $p > .05$; EB= 0,1). Bu verilere göre hem İBG hem de KG'deki öğrencilerin tüm deneylere ait teorik bilgi düzeylerin aynı seviyede olduğu söylenebilir.

Tablo 3'deki verilerin, 0,05 anlamlık düzeyine göre p değerleri incelendiğinde "a,b,e, f" deneylerinde anlamlı bir farkın olduğu ($p < .05$), "c" ve "d" deneylerinde ise farkın olmadığı ($p > 0.05$) ve bu farklılıkların olmayışını EB değerleri de desteklemektedir. "c" ve "d" deneylerinde EB değerlerinin çok düşük, diğer deneylerde ise etki boyutun yüksek olduğu görülmektedir. EB değerlerine göre İBG'nin fark çıkan deneylerde KG'ye göre % 60'ın üzerinde başarı sağladığı söylenebilir. İBG'deki bu başarının nedeni; grup üyelerinin birbirine daha çok yardımcı olabilmelerinden, öğretmene soru sormada çekingen olan öğrencilerin arkadaşlarıyla daha kolay işbirliği sağlayabilmelerinden ve öğrencilerin grubun başarısı için gerektiğinde bireysel sorumluluğu üstlenebilmelerinden kaynaklandığı düşünülebilir.

lır. Ayrıca, İBG'nin deneyin her aşamasında ortalamının üzerinde bir başarıya sahip olduğunu Tablo 4'de verilen LBKL içerik analizindeki ortalamalarla da desteklemektedir.

Tablo 3. Deneylerin DBT'lerine ait bağımsız *t* analizi ve etki boyutları değerleri

Testler	Deneyler	İBG		KG		<i>t</i>	p	EB
		X	SS	X	SS			
DBTa	a	86,4	13,50	74,8	19,17	2,473	0,01	0,3
DBTb	b	70,8	15,25	59,6	21,30	2,137	0,03	0,3
DBTc	c	70,0	18,48	67,2	22,82	0,472	0,63	0,1
DBTd	d	72,8	16,71	71,6	17,24	0,250	0,80	0,0
DBTe	e	82,8	16,71	68,0	20,81	2,772	0,08	0,4
DBTf	f	68,8	12,68	58,4	16,75	2,474	0,01	0,3

Tablo 4. İBG'ye ait LBKL içerik analizi

Deneyler	İşlemler		
	Deneyle ilgili ön hazırlık	Deney düzenlenişinin kurulması	Deneyin yapılış süreci
Yaylar ve dinamometre (deney no: a)	2,27	2,17	2,08
Molekül modelleri yapalım (deney no: b)	2,0	2,17	2,17
İletken ve yalıtkan maddeler (deney no: c)	2,66	2,91	2,75
Solunum sistemini oluşturan yapı ve organlar (deney no: d)	3,05	3,08	3,00
Isının telde yayılımı (deney no: e),	3,38	3,5	3,38
Isının akış yönü (deney no: f)	2,94	2,91	3,02

Tablo 4’deki değerlere bakıldığında İBG’nin “yaylar ve dinamometre” ve “molekül modelleri yapalım” deneylerinde, “deneyle ilgili ön hazırlık”, “deney düzeneğinin kurulması” ve “deneyin yapılışı süreci” becerilerinde diğer deneylere göre orta düzeyde olduğu görölmektedir. Bunun başlıca nedeninin, ilk haftalarda işbirlikli çalışma yapan grupların yönetime tam uyum sağlayamamasından, öğrencilerin grupla çalışma ruhu ve kişisel sorumluluğu tam olarak üstlenememesinden, grup arkadaşlarıyla sosyal ve psikolojik açıdan tam olarak uyum sağlayamamasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

4.3. YGÖ’den elde edilen bulgular

İşbirlikli öğrenme ile öğretim gören öğrencilerin bu yöntem hakkındaki olumlu ve olumsuz görüşlerinin, nitel yaklaşıma göre içerik analizi yapılarak elde edilen bulgular Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin yöntem hakkındaki görüşleri ve bu görüşlere ait frekanslar

Öğrenci Görüşleri	F*
<i>İşbirlikli Yöntem hakkındaki olumlu görüşler</i>	
-Bu çalışmalar sorumluluk duygumu ve arkadaşlarımla olan ilişkilerimi geliştirdi	9
-Deneyleri yapmak eğlenceli ve zevkliydi	24
-Bu teknik sayesinde konuları ve deney malzemelerinin isimlerini daha kolay öğrendim	16
-Grup arkadaşlarımdan bana ders anlatması güzeldi	8

Tablo 5'in devamı.

İşbirlikli Yöntem hakkındaki olumsuz görüşler

-Bazı grup arkadaşlarım deneylerde bize yardım etmedi	13
-Arkadaşlarımın anlattığı dersten hiçbir şey anlamadım ve sıkıldım	13
-Arkadaşlarımın gürlütüsünden deneyi anlayamadım	6
-Öğretmenimiz ders anlatsaydı daha güzel olurdu	7
-Bazı deneyleri yapmaya zaman yetmedi	5

*Bir öğrencinin birden fazla cevabi değerlendirmeye alınmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen bulguların sonuçlarına ve bu sonuçlar doğrultusunda, ileride yapılabilecek araştırmalara ilişkin önerilere yer verilmiştir. Bu çalışmada, fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarındaki 6 farklı deneyin öğretiminde, iki farklı öğretim yöntemi uygulanarak öğrencilerin öğrenme düzeylerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu nedenle, öğrencilerin deney öncesi genel bilgi düzeyleri, deney sonrası genel bilgi düzeyleri, deney öncesi teorik bilgileri ve deney sonrası uygulama bilgileri ölçülmüştür. Çalışma öncesi ve sonrasında uygulanan testlerden elde edilen verilere dayanılarak aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

LÖBT'nin, uygulanmasıyla elde edilen veriler incelendiğinde, tüm öğrenci gruplarının başarı düzeylerinin benzer olduğu görülmektedir (Tablo 1). LÖBT'nin puan ortalamalarına göre, gruplar arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. LÖBT verilerine göre grupların aynı düzeyde olması, öğrencilerin önceki dönemlerde aynı ders programını almalarına ve aynı örneklem gruplarına sahip olmalarına bağlanabilir. Diğer çalışmalarda da aynı programı alan ve aynı örnekleme sahip öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin benzer olduğu görülmüştür (Zoldosova ve Prokop, 2006; Aladejana ve Aderigbe, 2007; Milner, 2008). Yine Tablo 1'de grupların LSBT puanlarının istatistiksel analizlerinden elde edilen bulgulardan; fen bilgisi laboratuvar uygulamalarının işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğretim yöntemine göre yürütülmesinin, öğrencilerin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür ($p > .05$). Fakat işbirlikli gruptaki öğrencilerin almış olduğu puan ortalamaları ve standart sapmaları dikkate alınarak

yapılan analizde etki boyutunun Etki Boyutu $EB= 0,05$ olarak hesaplanması; İBG'nin KG'den etki boyutu değerine göre çok az bir oranda başarılı olduğu söylenebilir. Bu yöntemin, uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu değildir (Mason ve Boscolo, 2000; Cuevas ve ark., 2005; Ainley, 2006). Bu çalışmada; araştırmaya katılan grupların laboratuvar son başarıları açısından bilgi düzeylerinin benzer olduğu görülmektedir.

TBT'lerden elde edilen veriler incelendiğinde, gruplarının deneylerle ilgili teorik bilgi düzeylerinin %63'ün üzerinde olduğu görülmektedir (Tablo 2). Ders uygulamalarında teorik bilginin yüksek olması, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmasında, laboratuvar ortamında aktif öğrenme ortamları içerisinde girmesinde, öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştirmekte, çalışmada izleyeceği yol ve yöntemleri kullanmada üstünlük sağlamaktadır. Bu çalışmada öğrencilerin deney teorik bilgileri aynı düzeyde olmasına rağmen, deney bitiminden sonra uygulanan DBT'lerden elde edilen verilere göre, İBG'nin "c" ve "d" deneyleri dışında tüm deneylerde KG'den daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Bu başarı hem anlamlık düzeyi değerleri hem de EB değerlerince desteklenmektedir (Tablo 3). İBG'nin, KG'ye göre daha başarılı olmaları, işbirlikli yöntemin uygulama süreçlerindeki farklılıklarına, öğrencilerin fikirlerini rahat bir ortamda açıklayabilmesine, düşüncelerini paylaşabilmesine, grup arkadaşları ile yardımlaşabilmesine ve grup üyelerinin birbirlerini cesaretlendirebilmesine bağlanabilir. Bu araştırmanın, işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarıyı artırmada geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğuna ilişkin sonuçları, yapılan diğer çalışmaların sonuçlarıyla da uyumludur (Lai ve Wu, 2006; Doymuş, 2007; Souvignier ve Kronenberger, 2007; Acar ve Tarhan, 2008; Doymuş, 2008).

LBKL içerik analizlerine bakıldığında, İBG'nin deneylerle ilgili ön hazırlık, deney düzenine kurulması ve deneyin yapılış süreci değerlendirildiğinde öğrencilerin grup becerilerin iki deney dışında üst düzeyde olduğu gözlenmiştir (Tablo 4).

Fen derslerinde laboratuvar uygulamalarının öğretimini kolaylaştıracak yöntem ve teknikler, eğitim ve öğretim ortamlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarının öğretimini kolaylaştırmak için, işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Bu teknik kullanılarak ilgili deneylerin öğretimini öğrencilerin kolayca öğrenmeleri için; uygulanacak tekniğin konu içeriğine göre seçilmesi, öğretim ortamının iyi hazırlanması, öğrencilerin bilgiye kolaylıkla ulaşmalarına imkan sağlanması, tekniğin uygulanmasında yeterli zaman ve öğrencilere

sorumluluk bilincinin verilmesi, sunulan materyallerin dikkat dağıtıcı olmaması, kullanılan görsel ve yazılı materyallerin kolayca anlaşılır olması gibi etkenlere dikkat edilmesi gerekir. Ayrıca; uygulama esnasında oluşan gürültüyü en aza indirmeli, grupta birbirine bilgi veren öğrencileri öğretmen dinlemeli varsa yanlışlar hemen giderilmelidir (Tablo 5).

Bu araştırmanın sonuçlarına göre; fen ve teknoloji dersi laboratuvar uygulamalarına katılan öğrencilerin hem akademik hem de sosyal yönden nitelikli bireyler olarak yetiştirilebilmesinin sadece işbirlikli öğrenme yönteminin kullanımı ile sağlanamayacağı, işbirlikli öğrenme yönteminin ilkelere göre yürütülecek etkinliklerin alternatif diğer öğretim teknikleri ile desteklenmesi gerektiği ve öğretmenin laboratuvar ortamını öğrencilerin isteklerine cevap verecek şekilde dizayn etmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

6. KAYNAKLAR

- Acar, B., Tarhan, L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38 (4), 401-420.
- Ainley, J. (2006). Developing interdependence: an analysis of individual and school influences on social outcome of schooling. *Educational Psychology*, (26) 2, 209-227.
- Aladejana, F., Aderibigbe, O. (2007). Science laboratory environment and academic performance. *Journal of Science Educational and Technology*, 16, 500-506.
- Aydede, M.N., Matyar, F. (2009). Aktif öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 137-152.
- Beasley, W. (1985). Improving students laboratory performance: how much practice makes perfect. *Science Education*, 69, 567-576.
- Bolling, A. (1994). Using group journals to improve writing and comprehension. *Journal on Excellence in College Teaching*, 5(1), 47-55.
- Bruffee, K. (1993). Collaborative learning: higher education, interdependence and the authority of knowledge. Baltimore. Md: Johns Hopkins University Press. U.S.A.
- Cohen, P.A., Kulik, J.A., Kulik, C.C. (1982). Educational outcomes of tutoring: a meta-analysis of findings. *American Educational Research Journal*, 19, 237-248.

- Cuevas, P., Lee, O., Hart, J., Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 337-357.
- Davison, L., Galbraith, I., McQuenn, M. (2008). Cooperative learning: a partnership between an EPS and a school. *Educational Psychology in Practice*, 24 (4), 307-317.
- Doymus, K., Simsek, U. & Karacop, A. (2009). The effects of computer animations and cooperative learning methods in micro, macro and symbolic level learning of states of matter. *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research*, 36, 109-128.
- Doymuş, K. (2007). The effect of a cooperative learnig strategy in the teaching of phase and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education*, 84 (11), 1857-1860.
- Doymuş, K. (2008). Teaching chemical bonding through jigsaw cooperative learning. *Research in Science & Technological Education*, 26 (1), 47-57.
- Gillies, R.M. (2008). The effects of cooperative learning on junior high school students' behaviours, discourse and learning during a science-based learnig activity. *Psychology International*, (29) 3, 328-347.
- Hofstein, A., Lunetta, N. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Ins. Science Education*, 88, 28-54.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. (1996). Cooperation and the use of technology. *Handbook of research in educational communications and technology*, Macmillan: New York.
- Kıyıcı, G., Yumuşak, A. (2005). Fen bilgisi laboratuarı dersinde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi; Asit-baz kavramları ve titrasyon konusu örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (4). 130-134.
- Kozma, R. (1982). Instructional design in a chemistry laboratory course; The impact of structure and aptitudes on performance and attitudes. *Journal of Research in Science Teaching*, 19, 261-270.
- Lai, C.Y., Wu, C.C. (2006). Using handhelds in a Jigsaw cooperative learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 284-297.
- Mason, L., Boscolo, P. (2000). Writing and conceptual change: What changes? *Instructional Science*, 28, 199-226.
- McMillan, J.H., Schumacher, S. (2006). *Research in Education: Evidence- Based Inquiry*. Sixth Edition. Allyn and Bacon, 517 p, Boston, MA.

-
- Milner, A.R. (2008). The effects of constructivist classroom contextual factors in a life science laboratory and a traditional science classroom on elementary student's motivation and learning strategies. Unpublished Doctoral Dissertation, The University of Toledo.
- Odubunni O., Balagun, T.A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 213-224.
- 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
- Stamovlasis, D., Dimos, A., Tsaparlis, G. (2006). A study of group interaction processes in learning lower secondary physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(6), 556-576.
- Taşkın, Ö. (2008). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar. Pegem Akademi: 300 s, Ankara.
- Tekin, H. (2004). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Yargı Yayınevi, 312 s, Ankara.
- Zoldosova, K., Prokop, P. (2006). Education in the field influences children's ideas and interest toward science. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (3), 304-313.

* * * *