



## **The Effects Of Teaching Photosynthesis Unit With Computer Simulation Supported Co-Operative Learning On Retention And Student Attitude To Biology**

**Hülya ASLAN EFE\*, Behçet ORAL, Rıfat EFE, Meral ÖNER SÜNKÜR**

Dicle University, Diyarbakır, TURKEY

Received: 30.06.2010

Accepted: 23.03.2011

---

*Abstract*-In this study, student achievement in and attitude toward subject was investigated by comparing computer simulation supported Student Teams Achievement Divisions (STAD) of co-operative learning with traditional learning in biology classes. The study was carried out with the participation of 81 students in 10<sup>th</sup> grade at Diyarbakir Melik Ahmet Secondary School during autumn term of 2009- 2010 academic year. The control and experimental groups were randomly selected from equal groups. An achievement test consisted of 31 questions from photosynthesis unit and an attitude scale was used as the data collection instruments. The study revealed that teaching method that was supported by computer simulations had more effects on student achievement in comparison to the traditional teaching method. Differences between students' attitude who were taught with computer simulation supported co-operative learning and students' attitude who were instructed by traditional teaching did not emerge as statistically significant.

*Keywords:* Biology teaching, Computer simulations, Co-operative learning

### **Summary**

#### **Introduction**

The rapid developments in educational technology are contributing to radical changes in classroom practices. Educational technologies are used in the classroom to reach subject knowledge faster, to help students to create models of learning (Schnotz & Bannert, 2003) and to practice scientific processes cheaper and safer (Nerdel & Precht, 2004). One way of

---

\* Corresponding author: Hülya ASLAN EFE. Research Assistant in Biology Education. Dicle University, Z.G. Education Faculty, Diyarbakır, TURKEY.  
E-mail: hulyaaslanefe@gmail.com

using educational technologies in classrooms is integrating computer simulations in classroom practices. Simulations provide a situation that is similar to the real and a safer learning environment in which solutions are sought for different problems. The learner has the opportunity of interacting with real world situations, can draw diagrams similar to the original one and can get feedback as if she is in a real world situation (Issenberg, Mcgaghie, Petrusa, Gordon & Scarlese, 2005; Garcia-Luque, Ortega, Forja, & Gomez-Perra, 2004).

In recent years, computer simulations are either used in situation where the experiment is difficult, expensive to carry out and repeat and dangerous (Bajzek, Burnette & Brown; 2005; Strauss & Kinzie, 1994; Wellington, 1994) or in order to enrich the learning environment (Akpan & Andre, 1999; Bentley & Watts, 1997; Lazarowitz & Huppert, 1993; Şen, 2001).

### **Methodology**

The study was carried out with the participation of 81 secondary school students in 10<sup>th</sup> grade during 2009- 2010 academic year and it lasted for eight weeks during which the photosynthesis unit was taught. The experimental group which was instructed by computer assisted co-operative learning included 40 students, while the control group which was instructed through traditional learning had 41 students. An achievement test with 31 questions and an attitude questionnaire that included 36 items were used as the data collection instruments. The reliability of the achievement test was computed using Spearman- Brown coefficient which was calculated as  $r: 0.73$  for the whole test. The reliability of the attitude questionnaire was computed using Cronbach's alpha which was calculated as 0.88. The data was analysed by using SPSS package program by using paired and independent samples  $t$  tests.

### **Results and Conclusion**

In the study, student achievement in and attitude toward subject was investigated by comparing computer simulation supported Student Teams Achievement Divisions (STAD) of co-operative learning with traditional learning in teaching photosynthesis unit secondary biology classes. The statistical analysis of the results revealed that there are statistically significant differences between control and experimental students' achievement in successfully answering questions on the achievement test. The students who were instructed through computer assisted co-operative learning achieved higher scores than the students who were taught through traditional teaching method. This result is in line with the previous studies in the field (Bozkurt, Orhan, Keskin & Mazi, 2008; Doymuş, Şimşek, & Bayrakçeken,

2004; Kıncal, Ergül, & Timur, 2007; Akgün, 2005 Huppert, Lomask & Lazarowitz, 2002; Pektaş, Özmen & Solak, 2006; Saka & Akdeniz, 2006). The study also found that students of both control and experimental groups made statistically significant improvements when pre and post achievement test are considered. But the improvement in experimental group students who were instructed through computer assisted learning was more significant. In addition the study did not found any statistically significant differences between experimental and control group students in terms of their attitudes toward biology. Both group of students had positive attitudes toward biology. According to this result, the method does not influence students' attitudes toward biology. There are previous studies that reached similar conclusions (Aşçı & Demircioğlu, 2003; Özdemir, 2002)

### **Suggestion**

The study revealed that computer simulations assisted with the co-operative learning can enhance student achievement in photosynthesis. Based on this finding it is suggested that secondary biology curriculum can be arranged so that it can include computer simulations in order to give students opportunities to learn in environments where they can use simulations to enhance their learning. Also, biology teachers should be trained appropriately so that they can use computer simulations in their classes.

# Fotosentez Ünitesinin Bilgisayar Simülasyonlarıyla Desteklenen İşbirlikli Öğretim Yöntemiyle Öğretiminin Öğrenci Erişi ve Biyoloji Dersine Yönelik Tutuma Etkisi

Hülya ASLAN EFE\*, Behçet ORAL, Rifat EFE, Meral ÖNER SÜNKÜR

Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 30.06.2010

Makale Kabul Tarihi: 23.03.2011

*Özet*-Bu çalışmada, Biyoloji dersinde, Simülasyon Destekli İş Birlikli Öğrenmenin Öğrenci Takımları Başarı Grupları yöntemi ve geleneksel yöntemin uygulandığı gruplar arasında başarı ve öğrencilerin derse yönelik tutumları araştırılmıştır. Araştırma, 2009-2010 eğitim öğretim yılının güz döneminde 8 hafta boyunca Diyarbakır Merkez Melik Ahmet Lisesi 10. Sınıfta okuyan 81 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Kontrol ve deney grupları birbirine denk olan gruplar arasından rastgele seçilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel yöntem ile ders işlenirken, deney grubunda simülasyon destekli işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak 31 sorudan oluşan Enerji Bağlanması; Fotosentez ünitesi başarı testi ve Biyoloji dersi tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, simülasyon destekli işbirlikli öğretim yönteminin, geleneksel öğretime göre başarı açısından daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kontrol ve deney gruplarının biyolojiye yönelik tutumlarında ise bir değişme tespit edilmemiştir.

*Anahtar kelimeler:* Biyoloji öğretimi, Bilgisayar simülasyonları, İşbirlikli öğrenme

## Giriş

21. yy. da bilimsel bilginin çok hızlı bir şekilde artması fen ve teknoloji alanındaki değişimleri beraberinde getirmektedir. Tüm fen alanlarında olduğu gibi biyoloji ve ona bağlı bilim dallarındaki (özellikle genetik, biyoteknoloji, moleküler biyoloji vb.) gelişmeler ve bu gelişmelerin teknolojik uygulamaları; insanların günlük hayatını, toplum ve çevreyi önemli ölçüde etkilemektedir (TTKB, 2009). Bilgi teknolojisinin yayılması da bu hızlı değişimi yakalamak ve bilimsel gelişmeleri takip etmekte kolaylık sağlamıştır. Bu bilimsel gelişmelerin eğitim-öğretim ortamına hızla aktarılması ve bilgilerin öğrencilerin zihninde model oluşturmasına yardım etmek için eğitim-öğretim sürecinde de bilgi teknolojilerinden

\* İletişim: Hülya ASLAN EFE. Araştırma Görevlisi, Biyoloji Eğitimi ABD, OFMA Eğitimi Böl., Z.G. Eğitim Fakültesi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, TÜRKİYE  
E-mail: hulyaaslanefe@gmail.com

faaydalanması gerekmektedir (Schnotz & Bannert, 2003). Bu amaçla son yıllarda eğitim ortamında hem maliyetinin düşük olması hem de kolay ulaşılabilir olması nedeniyle interaktif animasyonun özel bir çeşidi olan simülasyonlar kullanılmaktadır (Nerdel & Prechtel, 2004).

Simülasyon, gerçek ve güvenilir şekilde eğitim veren veya problemlere çözüm sunan bir ortam hazırlar. Bu ortamda bir konu alanına ait kavram ve ilişkilerin öğrenilmesinde öğrenene inisiyatif verilir. Öğrenen doğal koşullar altında, gerçek problemlere karşı sorumluluk alır (Demirel, 2004). Bu süreçte öğrenen, gerçek dünya tecrübeleriyle etkileşimde bulunarak gözlem yapma fırsatını yakalar, gerçeğine çok benzeyen diyagramlar çizebilme yeteneği kazanır ve gerçek durumdaymış gibi dönüt alır (Issenberg, Mcgaghie, Petrusa, Gordon & Scarlese, 2005; Garcia-Luque, Ortega, Forja, & Gomez-Perra, 2004; Ronen & Eliahu, 2000; Şahin, 2006).

Fen bilimlerinde uygulanması oldukça kullanışlı olan simülasyonlar, özellikle pratik olmayan, pahalı ya da çok tehlikeli laboratuvar çalışmalarında kullanılmaktadır (Bajzek, Burnette & Brown, 2005; Strauss & Kinzie, 1994; Wellington, 1994). Son yıllarda, öğretimi zenginleştirmek ve öğrenmeyi eğlenceli hale getirmek amacıyla simülasyon tekniğinin kullanıldığı araştırmalara sıkça rastlanmaktadır. (Akpan & Andre, 1999; Bentley & Watts, 1997; Lazarowitz & Huppert, 1993; Şen, 2001). Simülasyon tekniği uygulaması, öğreneni merkeze alan, öğrencilerin ilgilerini arttıran, onları gerçek hayata hazırlayan, bu işlevi yerine getirirken de bilgi ve becerileri görerek ve yaparak kazanılmasını sağlayan bir öğrenme ortamı hazırlar (Demirel, 2004; Miller, 1987).

Öğretimde, öğreneni temele alan yaklaşımlardan biri de işbirlikli öğrenmedir. İşbirlikli öğrenme yöntemi, keşfe dayalı öğrenmeyi yaygın hale getirmek ve öğrenenin sosyal bir etkinlik olarak gerçekleşmesini sağlamak amacıyla öğrenme sürecinde sıklıkla kullanılmaktadır. (De Lisi & Golbeck, 1999). İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek yararlı sonuçlar elde etmeyi hedeflemektedir (Açıkgöz, 2002; Johnson & Johnson, 1996). İşbirlikli öğrenme yöntemleri arasında yaygın olarak kullanılan “Öğrenme Takımları Başarı Grupları”, öğrencilerin akademik seviyeleri ve cinsiyetleri açısından heterojen olması nedeniyle sınıf ortamında başarıyla uygulanabilen tekniklerden biridir (Slavin, 1990).

İş birlikli öğrenme sadece bir öğrenme yöntemi olarak değil aynı zamanda bir sınıf yönetimi şekli olarak kullanıldığı ve teknoloji destekli öğretim yönetiminin, en iyi yolunun iş birlikli öğrenme süreci ile mümkün olduğu belirtilmektedir (Johnson & Johnson, 1996). Bu noktadan hareketle, bu araştırmada biyoloji öğretiminde öğrenci merkezli olan Simülasyon

Destekli İşbirlikli Öğrenme (SDİÖ) yönteminin, geleneksel yöntemlere göre öğrenci başarısına ve öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Araştırmada şu sorulara cevap aranmıştır:

1. Simülasyon Destekli İşbirlikli Öğrenme (SDİÖ) etkinliklerinin yapıldığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğrenme yöntemiyle derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin “Canlılarda Enerji Dönüşümü; Fotosentez: Enerjinin Bağlanması” ünitesine ilişkin erişim puanları arasında anlamlı fark var mıdır?
2. Simülasyon Destekli İşbirlikli Öğrenme (SDİÖ) etkinliklerinin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin ve Geleneksel öğretim etkinliklerinin yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında gruplar içerisinde anlamlı bir fark var mıdır?
3. Simülasyon Destekli İşbirlikli Öğrenme (SDİÖ) etkinliklerinin yapıldığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğrenme yöntemiyle derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin “Canlılarda Enerji Dönüşümü; Fotosentez: Enerjinin Bağlanması” ünitesine ilişkin son tutum puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

## **Yöntem**

### *Katılımcılar*

Araştırma 2009-2010 eğitim öğretim yılının güz döneminde, Diyarbakır Melik Ahmet Lisesi 10. sınıfta okuyan 81 öğrenci ile 8 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin test edilmesiyle ilgili olarak araştırmacıya yüksek bir istatistiksel güç sağlayan, elde edilen bulguların neden-sonuç bağlamında yorumlanmasına olanak veren ve davranış bilimlerinde sıklıkla kullanılan güçlü bir desendir (Büyüköztürk, 2001). Gruplar biyoloji dersi yazılıları kriter alınarak, notları birbirine yakın sınıflardan yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Deney grubunda (N=40) SDİÖ yöntemi, kontrol grubunda (N=41) geleneksel öğretim yöntemleri uygulanmıştır.

### *Veri Toplama Aracı*

Bu araştırmanın alt problemlerinden biri simülasyon destekli işbirlikli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre biyoloji başarısını arttırmadaki rolünün tespit edilmesidir. Bunu belirlemek amacıyla Fotosentez Ünitesi Başarı Testi (FÜBT) hazırlanmıştır. MEB tarafından hazırlanan ortaöğretim 10. Sınıf biyoloji eğitim programında bulunan kazanımlar, belirtke tablosu dikkate alınarak ve biyoloji alan uzmanları tarafından

gerekli görülen kazanımlar göz önünde bulundurularak 35 soruluk başarı testi hazırlanmıştır. Bu sorular hazırlandıktan sonra, kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla biyoloji eğitimi anabilim dalından 4 uzman öğretim elemanının, 2 biyoloji öğretmenin ve eğitim bilimleri bölümünden de 3 öğretim elemanının görüşlerine başvurulmuştur. Geliştirilen test, 12. sınıf öğrencilerine uygulanmış ve soruların madde gücü ve madde ayırıcılığı hesaplanmıştır. Madde gücü ve ayırıcılığı düşük olan 4 soru, konuların kapsam geçerliliğini bozmayacak şekilde testten çıkartılmıştır ve 31 maddelik nihai test oluşmuştur. Nihai testin (FÜBT) güvenilirlik katsayısı Split-half (test yarılama) yöntemiyle hesaplanmış ve yarısına ait güvenilirlik katsayısı  $r=0.73$  bulunmuştur. Testin tamamına ilişkin güvenilirlik katsayısı Spearman-Brown formülü ile hesaplanmış ve  $r=0.84$  olarak bulunmuştur. Böylece FÜBT'nin Fotosentez ünitesine ilişkin davranışları ölçmede kullanılabileceğine karar verilmiştir. FÜBT deneysel çalışma öncesinde ön test ve çalışma sonrasında son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmada kullanılan biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği (BDTÖ), Ekici (2002) tarafından geliştirilmiştir. 5'li likert tipi olan ve 36 maddeden oluşan biyoloji dersine yönelik tutum anketinin güvenilirlik katsayısının Cronbach alpha değeri 0.88 olarak hesaplanmıştır.

#### *Ders İşleme Süreci*

Öğretmene rehberlik etmesi açısından her ders saati için araştırmacı tarafından ders planları ve araştırmada denel işlemleri yürütmek üzere öğrenme-öğretme durumları hazırlanmıştır. Bu aşamada, alandaki araştırmalar incelenmiş, eğitim bilimleri ve biyoloji eğitimi öğretim elemanları ile biyoloji öğretmenlerinden yararlanılmıştır.

Denel işlemlere başlamadan önce uygulamanın daha iyi anlaşılması ve benimsenmesi için ders öğretmenine SDİÖ ile ilgili gerekli açıklamalar yapılmıştır. Ayrıca SDİÖ uygulamasına ilişkin öğrenci kılavuzu hazırlanmıştır. Öğrenci kılavuzunda, sınıf içi etkinlikler, öğrencinin süreçte yapacağı çalışmalar ve alacağı sorumluluklar belirtilmiştir.

Uygulamaya başlamadan önce FÜBT ön test, Biyoloji Dersi Tutum Ölçeği (BDTÖ) ön tutum olarak uygulanmıştır.

Araştırmada, işbirlikli öğrenme yöntemlerinden “öğrenci takımları başarı grupları yöntemi” kullanılmıştır. Öğrencilerin dönem içinde yapılmış olan ilk yazılı puanları ölçüt alınarak 10'ar kişilik öğrenci başarı grupları oluşturulmuştur. Daha sonra her başarı grubundan birer kişi seçilerek 4 kişilik 10 grup oluşturulmuştur. Grupların kendi içinde cinsiyet dağılımının heterojen olmasına dikkat edilmiştir.

Öğrenci takımları başarı grupları yönteminde konunun ana hatları, öğretmen tarafından öğrencilere sunulur (Efe, Hevedanlı, Ketani, Çakmak, & Aslan Efe, 2008). Öğrenci takımları

başarı puanları yönteminde öğretmen sunumu, fiziksel ve yönetsel simülasyon çeşitleriyle zenginleştirilmiştir. Biyoloji 10. Sınıf Eğitim Programında yer alan “Fotosentez Sırasında Oksijen Üretilir mi?”, “Fotosentez için Karbondioksit Gerekli midir?” etkinlikleri ve programda yer almayan “Pigmentlerin Ayrıştırılması”, “Sıcaklık Fotosentez Olayını Nasıl Etkiler?”, “Işığın Dalga Boyu Fotosentez Olayını Nasıl Etkiler?”, “Engelmann Deneyi” etkinlikleri simülasyon yardımıyla sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Öğretmen sunumu sonrasında öğrenciler belirlenen gruplarda çalışma yapraklarıyla işbirlikli olarak çalışmışlardır. Ders sonunda çalışma yaprakları cevaplandırılmıştır. İki haftada bir bireysel quizler yapılmış ve öğrencilerin bireysel gelişim puanları hesaplanarak, gelişimleri gözlenmiştir. Sekiz hafta sonunda grupların toplam gelişim puanlarına göre birinci olan gruba kitap hediye edilmiştir. Çalışma sonunda başarı testi son test, tutum anketi de son tutum olarak uygulanmıştır.

#### *Verilerin analizi*

Araştırma sonucunda elde edilen veriler SPSS paket programı yardımı ile analiz edilmiştir. Veri analizi teknikleri olarak bağımlı ve bağımsız t testleri kullanılmıştır. Ön uygulamalar için yapılan analizlere göre her iki grupta da öğrencilerin ön öğrenmeleri ve derse yönelik tutumları bakımından denk olduğu saptanmıştır (Tablo 1).

**Tablo1** Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerini Ön Test ve Ön Tutum Puanlarının Karşılaştırılması

Değişken	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	t
Ön Test	Kontrol Grubu	41	6,17	2,52797	1,574*
	Deney Grubu	40	7,40	3,66783	
Ön Tutum	Kontrol Grubu	41	3,58	,58353	,286*
	Deney Grubu	40	3,62	,63136	

\*p>0,05

#### **Bulgular ve Tartışma**

Bu bölümde araştırmada cevabı aranan sorulara ilişkin bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

Öncelikle “Simülasyon Destekli İşbirlikli Öğrenme (SDİÖ) etkinliklerinin yapıldığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğrenme yöntemiyle derslerin işlendiği kontrol grubu



öğrencilerinin “Canlılarda Enerji Dönüşümü; Fotosentez: Enerjinin Bağlanması” ünitesine ilişkin erişim puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu soruya ilişkin bulgu ve yorumlar Tablo 2’de yer almaktadır.

**Tablo 2.** Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrencilerin Erişim Puanlarının, Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız gruplar t testi Değerleri

Gruplar	N	$\bar{X}_{\text{ön test}}$	$\bar{X}_{\text{son test}}$	$\bar{X}_{\text{erişim}}$	SS	t
Kontrol Grubu	41	6.17	11.47	5.30	5.24895	4,940*
Deney Grubu	40	7.40	19.32	11.92	6.71541	

\*p<0,05

Tablo 2 incelendiğinde, FÜBT’nin kontrol ve deney grubuna son test olarak uygulanması sonucunda grupların erişim puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu ( $t_{(79)}= 4,940$ ;  $p<0,05$ ), etki büyüklüğü değerinin ( $d=1,091$ ) geniş olduğu (Thalheimer & Cook, 2002) görülmektedir. Etki büyüklüğünün geniş olması, deney ve kontrol grubunun başarıları arasındaki farkın etkinliğinin büyük olduğunu göstermektedir. Bu sonuç sekiz hafta boyunca SDİÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin, geleneksel yöntemle ders işlenen kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle SDİÖ yönteminin öğrenci başarısına katkıda bulunduğu söylenebilir. Bu bulgu bir çok işbirlikli öğrenme yönteminin etkisini araştıran (Bozkurt, Orhan, Keskin & Mazi, 2008; Doymuş, Şimşek, & Bayrakçeken, 2004; Hevedanlı, Oral & Akbayın, 2004; Kıncal, Ergül, & Timur, 2007) çalışmalarla ve teknoloji kullanımının öğrenmeye etkisini araştıran (Akgün, 2005; Aycan, Arı, Türkoğuz, Sezer & Kaynar, 2002; Aydoğdu 2006; Aykanat, Doğru & Kalender, 2005; Çekbaş, Yakar, Yıldırım & Savran, 2003; Demircioğlu & Geban, 1996; Hançer, 2007; Huppert, Lomask & Lazarowitz, 2002; Pektaş, Özmen & Solak, 2006; Saka & Akdeniz, 2006) çalışmalarla örtüşmektedir.

İkinci olarak “Simülasyon Destekli İşbirlikli Öğrenme (SDİÖ) etkinliklerinin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin ve Geleneksel öğretim etkinliklerinin yapıldığı kontrol gurubundaki öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasında gruplar içerisinde anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya ilişkin bulgu ve yorumlar tablo 3’de yer almaktadır.

**Tablo 3.** Kontrol ve Deney Grupları Öğrencilerinin Ön Test Ve Son Test Puanlarının Ortalama, Standart Sapma ve Bağımlı gruplar t Değerleri

Gruplar	Değişken	N	$\bar{X}$	SS	t
Deney	Ön test	40	7.40	3.743	-11,23*
Deney	Son test	40	19.32	4.569	
Kontrol	Ön test	41	6.17	2.737	-4,947*
Kontrol	Son test	41	11.47	4.594	

\*  $p < 0,05$

Tablo 3'teki bulgulara göre “ Canlılarda Enerji Dönüşümü; Fotosentez: Enerjinin Bağlanması” ünitesinin uygulandığı deney grubunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [ $t_{(39)} = 11,23$ ,  $p < 0,05$ ]. Bu sonuç sekiz hafta boyunca SDİÖ yönteminin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin başarılı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Bu durum SDİÖ yönteminin öğrenci başarısına katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Tablo 3'e bakıldığında “ Canlılarda Enerji Dönüşümü; Fotosentez: Enerjinin Bağlanması” ünitesinin uygulandığı kontrol grubunda ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [ $t_{(40)} = -4,947$ ;  $p < 0,05$ ]. Bu sonuç sekiz hafta boyunca geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunda bulunan öğrencilerin, başarılı olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Bu durum, öğretim sürecinde hangi öğretim yöntemi kullanılırsa kullanılsın, program bitiminde öğrencilerde belirli bir düzeyde ilerleme sağlanması beklentisinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Üçüncü olarak “Simülasyon Destekli İşbirlikli Öğrenme (SDİÖ) etkinliklerinin yapıldığı deney grubundaki öğrenciler ile geleneksel öğrenme yöntemiyle derslerin işlendiği kontrol grubu öğrencilerinin “Canlılarda Enerji Dönüşümü; Fotosentez: Enerjinin Bağlanması” ünitesine ilişkin son tutum puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya ilişkin bulgu ve yorumlar tablo 4'te yer almaktadır.

**Tablo 4.** Kontrol ve Deneysel Grupları Öğrencilerinin Tutum Puanlarının Ortalama, Standart Sapma ve Bağımsız Gruplar t Değerleri

Sınıf	N	$\bar{X}$	SS	t
Kontrol Grubu	41	3.62	0.7085	1,229*
Deneysel Grubu	40	3.81	0.6487	

\*p&gt;0,05

Tablo 3 incelendiğinde, BDTÖ'nin kontrol ve deney grubuna son tutum ölçek uygulanması sonucunda, grupların tutum puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [ $t_{(79)} = 1,229$ ;  $p < 0,05$ ]. Bu durum öğrencilerin Biyoloji dersine yönelik tutumlarının benzer olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu sonuç bir çok işbirlikli öğrenme yönteminin etkisini araştıran (Aşçı & Demircioğlu, 2003; Özdemir, 2002) çalışmalarla da desteklenmektedir.

İlgili araştırmalar incelendiğinde, öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin öğrenmeye sağladığı katkıların, geleneksel yöntemlere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çünkü öğrenci merkeze alındığında, yapan, öğrenen ve yaşayan olmaktadır. Bu nedenle öğrenmeler daha kolay ve kalıcı olarak gerçekleşir. Yapılan deneysel çalışmanın sonucunda öğrenci merkezli SDİÖ yöntemiyle ders işlenen deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemleriyle ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin ön testleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu durum çalışma başlamadan önce kontrol ve deney grubu öğrencilerin 'Canlılarda Enerji Dönüşümü; Fotosentez, Enerjinin Bağlanması' ünitesiyle ilgili önbilgilerinin birbirlerine yakın olduğunu göstermektedir. 8 haftalık uygulama sonunda kontrol ve deney grubunun erişim puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuç uygulanan simülasyon destekli işbirlikli öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuç birçok çalışmanın sonucuyla benzeşmektedir (Cavalier & Klein, 1998; Altınparmak & Nakipoğlu, 2005; Doymuş ve diğerleri, 2004; Bintaş & Sarsar, 2008; Tezcan, Yılmaz & Babaoğlu, 2005, Kıncal ve diğerleri, 2007). Bu durumun bilgisayarlı öğretimin öğrencilere görsel, işitsel ve etkileşimsel olarak desteklenmiş daha zengin bir öğrenme ortamı sunmasından ileri geldiği düşünülmektedir (Özmen & Kolomuç, 2004). Eğitimde gelişen teknoloji ile birlikte sınıflarda bilgisayar simülasyonlarının kullanılma sıklığı doğal olarak artmaktadır. Özellikle genç neslin bilgisayara olan tutkusu ve genellikle bilgisayar oyunlarına olan bağlılıkları, onların konuları bir derece bilgisayar oyunlarına benzeyen simülasyonlarla öğrenmeye olumlu tepki

göstermelerine ve daha iyi konuyu öğrenmelerine neden olabilmektedir. Reiber & Noah (2008), öğretim ortamındaki görsel materyallerin eğitim ve öğretim için çok önemli ve oldukça faydalı olduğunu, görsel materyallerin öğrencilere konuyla ilgili olup bitenler hakkında konuşma fırsatı verdiğini ve kendilerine olan güvenlerini sağladığını belirtmektedirler. Görsel materyal kullanımının yanı sıra işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenciler derse aktif olarak katılır yani dersin bir parçasıdır. Öğrenci; sorumluluk alır, görevini yapar, öğrenir, öğretir, tartışır, soru sorar. Böylece öğrenci öğreneceği bilgiyi birden fazla kez yinelemiş olur. İşbirlikli öğrenmeyle öğrencilerin fen konularını hatırlama düzeyi artmaktadır (Hevedanlı ve diğerleri, 2005). Ayrıca işbirlikli öğrenme öğrencilerin eleştirel düşünme düzeylerini ve problem çözme yetenekleri geliştirmektedir (Özdemir & Yalın, 2007). Tüm bu özellikler öğrencinin fen bilimlerini daha iyi kavramasını ve bir bilim adamı gibi düşünmesini sağlamaktadır.

Yapılan bu deneysel çalışmada deney grubunda ders anlatımı sırasında simülasyonlardan yararlanılmıştır. Öğrenme ortamının simülasyonlar aracılığı ile zenginleştirilmesi öğrencinin derse olan güdülenmelerini arttırdığı belirtilmektedir (Winberg & Headman, 2008). Motivasyon (güdülenme) ile kaliteli öğrenme ortamı arasında olumlu bir ilişki vardır (Chin & Brown, 2000; Covington, 2000; Hynd, Holshuh & Nist, 2000). Araştırma sonucunda da, deney grubunda bulunan öğrencilerin derse karşı ilgilerinin son derece arttığı, sınıftaki en vasat öğrencilerin bile derse katılım konusunda istekli davrandıkları hem deney grubu öğretmeni tarafından tespit edilmiş, hem de öğrenciler tarafından dile getirilmiştir. Okuldaki diğer sınıflarda öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerinin de deney grubuyla birlikte dersleri izleme konusunda taleplerde bulunmaları bu düşüncenin doğru olduğunu göstermektedir.

Simülasyon destekli işbirlikli öğrenme yöntemi ile ders işlenen deney grubu ve geleneksel öğretim yöntemleri ile ders işlenen kontrol grubu öğrencilerin son tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yapılan literatür taramasında çalışmanın, öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumları açısından bir çok araştırma sonucuyla benzeşmektedir (Özdemir, 2002; Aşçı & Demircioğlu, 2003). Fakat ortalamalara bakıldığında deney grubu öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumlarının daha fazla geliştiği söylenebilmektedir. İnsanlarda zaman içinde gelişen tutumların kolay değişmeyeceği söylenebilir. Çünkü kişilerin bu güne getirdikleri tutumlarda geçmişin izi vardır. Tutumlar uzun sürede kazanılır. Sahip olduğumuz tutumların çoğu çocukluk dönemine dayanmaktadır bu nedenle ilköğretim I. kademedeki başlayan fen ve teknoloji derslerinde yer alan biyoloji

konuları öğrencilere sevdirmeye çalışılmalıdır. İlköğretim yıllarında öğrenciye biyoloji dersi sevdirilirse, sonraki yıllarda öğrenci biyoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmeye devam edecektir.

### **Sonuç ve Öneriler**

Bu araştırmada, “Canlılarda Enerji Dönüşümü; Fotosentez: Enerjinin Bağlanması” ünitesinin simülasyon destekli işbirlikli öğretim yöntemi ile öğretilmesinin öğrenci erişim puanlarına ve öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma, SDİÖ ile öğrenmenin geleneksel yolla öğrenmeye göre, öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. SDİÖ ile öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubunun biyoloji dersine yönelik tutumlarında ise anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında şu öneriler yapılabilir:

- Ortaöğretim biyoloji müfredatının simülasyon uygulamasına yönelik etkinliklerle desteklenmesi gerekir.
- Ortaöğretim biyoloji müfredatındaki etkinlikler bölümünde işbirlikli etkinliklere yer verilmelidir.
- Biyoloji öğretmenlerine simülasyon kullanımına yönelik hizmet içi eğitim verilmelidir.
- Okullarda bilgisayar odaları ve bilgisayarlı laboratuvarlar kurulmalıdır ve biyoloji derslerinde bu laboratuvarlardan faydalanılmalıdır.
- Ortaöğretim biyoloji müfredatındaki içerik ile ilgili simülasyonların temin edilip okullara dağıtımı sağlanmalıdır.
- Biyoloji ders kitaplarının simülasyon CD’si olacak şekilde hazırlanması sağlanmalıdır

### **Kaynakça**

- Açıkgöz, K. Ü. (2002). *Aktif Öğrenme*, İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akgün, Ö.E., (2005). Bilgisayar Destekli Ve Fen Bilgisi Laboratuvarında Yapılan Gösterim Deneylelerinin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Elektronik Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1).
- Akpan, J. P., & Andre, T. (1999). The Effect of a Prior Dissection Simulation on Middle School Students’ Dissection Performance and Understanding of the Anatomy and

- Morphology of the Frog, *Journal of Science Education and Technology*, 8(2), 107-121.
- Altıparmak, M. & Nakipoğlu, M. (2005). Lise Biyoloji Laboratuvarlarında İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Tutum ve Başarıya Etkisi. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1).
- Asçı, Z. & Demircioğlu, H. (2003). Çoklu Zeka Tedrisine Göre Geliştirilen Ekoloji Ünitesinin 9. Sınıf Öğrencilerinin Ekoloji Başarısına Ve Tutumlarına Olan Etkileri [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Biyoloji/bildiri/t7.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Biyoloji/bildiri/t7.pdf) Erişim tarihi: 24.05.2010
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. & Kaynar, Ü. (2002). Fen ve Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Simülasyon Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Yeryüzünde Hareket Örneği, *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, s.15, 57-70
- Aydoğdu, C. (2006). Bilgisayar Destekli Kimyasal Bağ Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi, *AÜ. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 80-90
- Aykanat, F., Doğru, M. & Kalender, S., (2005). Bilgisayar Destekli Kavram Haritaları Yöntemiyle Fen Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 13(2), 391-400.
- Bajzek, D., Burnette, J. & Brown W. (2005). Building Cognitively Informed Simulators Utilizing Multiple, Linked Representations Which Explain Core Concepts in Modern Biology. Erişim tarihi 22.05.2010  
<http://telstar.ote.cmu.edu/biology/papers/CognitivelyInformedSimulations.pdf>
- Bentley, D. & Watts, M. (1997). *Learning Teaching in School Science: Practical Alternatives*, Buckingham: Open University Press
- Bin taş, J. & Sansar, F., (2008). Trigonometrik Eğrilerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli İşbirlikli öğretimin Rolü, *II. Uluslar arası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 16-18 Nisan, İzmir
- Bozkurt, O., Orhan, T.A., Keskin, A. & Mazi, A. (2008). Fen ve Teknoloji Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, s.2, 63-78.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *DeneySEL Desenler*. Ankara; Pegema Yayıncılık.
- Calavier, J.C. & Klein, J.D. (1998). Effect of Cooperative Versus Individual Learning and Orienting Activities During Computer-Based Instruction, *ETR&D*, 46(1), 5-17.
- Chin, C. & Brown, D. E. (2000). Learning in Science: A Comparison of Deep and Surface Approaches, *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 109-138

- Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. & Savran, A. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(4), 76-78
- Covington, M. V. (2000). Goal Theory, Motivation and School Achievement: An Integrative Review. *Annual Review of Psychology*, 51(1), 171-200.
- De Lisi, R. & Golbeck, S.L. (1999). *Implication of Piagetian Theory for Peer Learning*. Gale, J. (ed.), *Constructivism in Education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Demircioğlu, H. & Geban Ö. (1996). Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-185
- Demirel, Ö. (2004). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme: Öğretme Sanatı*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Doymuş, K., Şimşek, Ü. & Bayrakçeken, S., (2004). İşbirlikçi Öğrenme Yönteminin Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarı ve Tutuma Etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(2), 103-115
- Efe, R., Hevedanlı, M, Ketani, Ş., Çakmak, Ö. & Aslan Efe, H. (2008). *İşbirlikli Öğrenme; Teori ve Uygulama*, Ankara; Eflatun Yayınevi
- Ekici, G. (2002). Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, *Eğitim Araştırmaları*, 8, 136-143
- Issenberg, S.B., Mcgaghie, W.C., Petrusa, E.R., Gordon, D.L. & Scarlese, R.S. (2005). Features and Uses of High-Fidelity Medical Simulations that Lead to Effective Learning: a BEME Systematic Review, *Medical Teacher*, 27(1), 10-28.
- Garcia-Luque, E., Ortega, T., Forja, J.M & Gomez-Perra A. (2004). Using a Laboratory Simulator in the Teaching and Study of Chemical Processes in Estuarine System. *Computers and Education*, 43(1-2), 81-90.
- Hançer, A. H. (2007). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşımın Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Kavram Yanılgıları Üzerinde Etkisi, *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 31 (1), 69-81
- Hevedanlı, M., Oral, B. & Akbayın, H., (2004). Biyoloji Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme İle Geleneksel Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Erişimleri ve Öğrendiklerini Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkileri, *XIII Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz.
- Huppert, J., Lomask, S.M & Lazarowitz, R. (2002). Computer Simulations in The High School: Students' Cognitive Stages, Science Process Skills and Academic

- Achievement in Microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- Hynd, C., Holschuh, J. & Nist, S. (2000). Learning Complex Scientific Information: Motivation Theory and its Relation to Student Perceptions, *Reading and Writing Quarterly*, 16(1), 23-35.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1996). *Cooperation and the use of technology*. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Macmillan, pp. 1017-1044. Erişim: May 04, 2008, from <http://www.aect.org/Intranet/Publications/edtech/35/35-08.html>.
- Kıncal, R.Y., Ergül, R. & Timur, S., (2007). Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 156-163
- Lazarowitz, R., & Huppert, J. (1993). Science Process Skills of 10th-Grade Biology Students in a Computer-Assisted Learning Setting. *Journal of Computing In Education*, 25, 366-382.
- Miller, M.D. (1987). Simulations in Medical Education: a Review, *Medical Teacher*, 9(1), 35-41.
- Nerdel, C. & Precht, H. (2004). Learning Complex Systems with Simulations in Science Education, [http://www.iwm-kmrc.de/workshops/SIM2004/pdf\\_files/Nerdel\\_et\\_al.pdf](http://www.iwm-kmrc.de/workshops/SIM2004/pdf_files/Nerdel_et_al.pdf).
- Özdemir, P. (2002). *Çoklu Zekâ Kuramı Tabanlı Öğretim Yönteminin Öğrencilerin Canlılar Çeşitlidir Ünitesini Anlamaları Üzerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Özdemir, S. & Yalın, H.İ. (2007). Web Tabanlı Asenkron Öğrenme Ortamında Bireysel ve İşbirlikli Problem Temelli Öğrenmenin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkileri, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 79-94 .
- Özmen, H. & Kolomuç, A. (2004). Bilgisayarlı Öğretimin Çözümler Konusundaki Öğrenci Başarısına Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 57-68.
- Pektaş, M., Özmen, L. & Solak, K. (2006). Bilgisayar Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sindirim Sistemi ve Boşaltım Sistemi Konularını Öğrenmeleri Üzerine Etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 465-472.
- Rieber, L. P. & Noah, D. (2008). Games, Simulations and Visual Metaphors in Education: Antagonism Between Enjoyment and Learning, *Educational Media International*, 45(2), 77-92.



- Ronen, M. & Eliahu, M. (2000). Simulation a Bridge Between Theory and Reality: The Case of Electric Circuits, *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 14-26.
- Saka, A. & Akdeniz, A.R. (2006). Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirilmesi ve 5E Modeline göre Uygulanması, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Haziran, 5(1), 129-141
- Schnotz, W. & Bannert, M. (2003). Construction and Interference in Learning from Multiple Representation, *Learning and Instruction*. 13(2), 141-156.
- Slavin, R.E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. New Jersey: Prentice Hall.
- Strauss, R. & Kinzie, M.B., (1994). Student Achievement and Attitudes in a Pilot Study Comparing an Interactive Videodisc Simulation to Conventional Dissection, *American Biology Teacher*, 56(7), 398-402.
- Şahin, S. (2006). Computer Simulations in Science Education: Implication for Distance Education, *Turkish Online Journal of Distance Education*. 7(4), 132-146.
- Şen, A. İ. (2001). Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Yeni Yaklaşımlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 3(21), 61-71.
- Tezcan, H., Yılmaz, Ü. & Babaoğlu, M. (2005). Radyoaktivite Öğretiminde İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi ile Geleneksel Öğretim Yöntemin Başarıya Etkileri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 55-68
- Thalheimer, W. & Cook, S. (2002). *How to calculate effect sizes from published research; A simplified methodology*, [http://www.work-learning.com/white\\_papers/effect\\_sizes/Effect\\_Sizes\\_pdf4.pdf](http://www.work-learning.com/white_papers/effect_sizes/Effect_Sizes_pdf4.pdf) Erişim tarihi: 10.05.2010
- TTKB (2009). *Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programı. Yeni Yaklaşımlar*. [http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d\\_op=getit&lid=1110](http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=getit&lid=1110), Erişim Tarihi: 12 Ocak 2010.
- Welligton, J. (1994). *Secondary Science: Contemporary Issues and Practical Approaches*, Newyork: Routledge.
- Winberg, T. M. & Headman, L. (2007). Student Attitudes Toward Learning, Level of Pre-Knowledge and Instruction Type in a Computer-Simulation: Effects on Flow Experiences and Perceived Learning Outcomes, *Springer Science+Business Media B.V.* , 36, 269-287