

BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİMİN KAVRAM YANILGILARI ÜZERİNE ETKİSİ: FOTOSENTEZ

Arş. Gör Sacit KÖSE*
Prof. Dr Alipaşa AYAS**
Arş. Gör Erol TAŞ***

ÖZET

Fen eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmelerini sağlamaktır. Fotosentez olayı da kavranması güç olan biyolojinin en temel konularından biridir. Bu çalışmanın amacı lise son sınıftaki öğrencilerde fotosentez konusunda görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) etkisini araştırmaktır. Çalışma, Trabzon'da merkeze bağlı bir düz lisede, aynı öğretmenin iki farklı sınıfında toplam 53 lise üçüncü sınıf öğrencisinin katılımıyla gerçekleştirildi. Kavram yanlışları açık uçlu ve çoktan seçmeli 13 sorudan oluşan bir testle saptandı. Hazırlanan test her iki gruba ön-test ve son-test olarak verildi. Elde edilen bulguların analiz sonuçlarına göre fotosentez ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde BDÖ'in geleneksel öğretim metoduna göre daha etkili olduğu ortaya çıktı.

Anahtar kelimeler: Bilgisayar Destekli Öğretim, Fotosentez, Kavram Yanlışları

(THE EFFECTS OF COMPUTER-BASED INSTRUCTION ON MISCONCEPTIONS: PHOTOSYNTHESIS)

ABSTRACT

One of the purposes of science education is to make students learn concepts meaningfully. Photosynthesis is one of the most important concept hard to be understood in biology. The purpose of this study is to investigate the effects of computer-based instruction to overcome students' misconceptions related to photosynthesis at the last year of lycee. This study was implemented in two different classes of the same teacher with 53 students in a normal lycee in central Trabzon. The misconceptions were found out through a test including 13 open-ended and multiple-choiced questions. The test was given to the two groups as a pretest and a posttest. It was found that CBI is more effective than traditional method on remediating students' misconceptions related to photosynthesis.

Key words: Computer-Based Instruction, Photosynthesis, Misconceptions

GİRİŞ

Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil; onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar gerçek dünyada değil, düşüncelerimizde vardır. Gerçek dünyada ancak örnekleri bulunabilir (Ayas ve diğ. 1997).

* K.T.Ü., Fatih Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Söğütlü-Trabzon

**K.T.Ü., Fatih Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Söğütlü-Trabzon

***K.T.Ü., Fatih Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Söğütlü-Trabzon

Fen eğitiminin amaçlarından biri de öğrencilerin kavramları anlamlı öğrenmelerini ve bu kavramları yaşantılarında gereksinimleri doğrultusunda kullanabilmelerini sağlamaktır. Temel fen kavramları daha ileri düzeydeki fen konularının temelini oluşturduğundan dolayı, yeterli bir fen eğitimi için bu kavramların ilk ve ortaöğretim sürecinde doğru ve anlamlı bir şekilde öğretilmesi son derece önemlidir (Ausubel, 1968).

Fotosentez biyolojinin temel konularından biri olup bilişsel organizasyonun sağlanmasında ve birçok konunun anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde esas teşkil etmektedir (Eisen & Stavy, 1988: 208-212; Mikkila-Erdmann, 2001: 241-257). Fotosentez kavramı biyoloji müfredatında soyut düzeyde bir kavram olarak tanımlanmaktadır. Birçok öğretmen tarafından öğretilmesi ve öğrenilmesinde problemlerle karşılaştığı belirtilmektedir. Bu nedenle fotosentez öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği biyoloji konuları arasında yer almaktadır (Anderson, Sheldon & DuBay, 1990: 761-776).

Soyut ve anlaşılması zor olan kavramlar öğrenci zihninde hedeflenenden farklı bir şekilde yapılabilmektedir. Günümüzde yapılan pek çok araştırma öğrencilerin fen konusunda formal bir eğitim almadan bazı kavramlar ve olaylar hakkında fikir ve inançlar geliştirdiklerini ve okula bu inançlarla geldiklerini göstermektedir (Amir & Tamir, 1994: 94-100). Öğrencilerin sahip oldukları bu ön kavramlar onların düşüncelerine göre oldukça iyi kurulmuş olsa da çoğu zaman bilimsel gerçeklerle çatışmaktadır (Gilbert, Osborne & Fensham, 1982: 623-633). Bilim çevreleri tarafından kabul edilenden farklı olarak ortaya çıkan bu tür öğrenci algılamaları literatürde yanlış anlama, alternatif kavramlar, çocuk bilimi, ön kavramlar, kendiliğinden oluşan bilgiler gibi terimlerle adlandırılmaktadır.

Son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerin fotosentez konusunda kavram yanılgılarına sahip olduğu tespit edilmiştir (Çapa, 2000).

Soyut ve anlaşılması zor kavramlar anlatılırken öğrencilerin görsel ve düşünsel yapılarını harekete geçirebilecek öğretim aktivitelerinin geliştirilip kullanılması oldukça önemlidir. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) bunlardan birisidir (Ertepinar ve diğ., 1998: 173-175). BDÖ, öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendirdiği, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği ve kendi kendine öğrenme ilkesinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Şahin ve Yıldırım, 1999: 57-60). Özellikle fen dersleri BDÖ'in uygulanması açısından çok elverişlidir. Bunun nedeni de, bilimsel kavram ve prensiplerin bu derslerde oldukça çok olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp, öğrenciye görsel ve duysal olarak aktarabilmesidir (Demircioğlu ve Geban, 1996:183-185; Ayas ve diğ., 2001:221-227).

Bilgisayar kullanımının kavram yanılgıları üzerine etkilerini araştıran çok az sayıda araştırma bulunmaktadır (Browning & Lehmen, 1988: 741-761; Büyükkasap ve diğ., 1998: 59-66).

Bu çalışmanın amacı; lise üç biyoloji öğretim programında yer alan fotosentez konusu için bir BDÖ materyali geliştirmek ve bu materyalin kavram yanlışları üzerine etkilerini araştırmaktır.

METOD

Örneklem

Bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Araştırmanın nitel kısmında, lise üç öğrencilerinin fotosentez konusundaki kavram yanlışları hakkında 5 biyoloji öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Nicel kısımda; 53 lise üçüncü sınıf öğrencisine, ilgili literatür taranarak ve biyoloji öğretmenlerinin görüşlerine başvurularak geliştirilen test uygulanmıştır. Aynı öğretmenin iki farklı sınıfı deney (26 öğrenci) ve kontrol (27 öğrenci) grubu olarak rasgele seçilerek belirlenmiştir.

Materyal

Bilgisayar destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi süresince aşağıdaki basamaklar takip edilmiştir:

1. Lise 3 Biyoloji Öğretim Programı (M.E.B., 1998) incelenerek fotosentez konusu için öğrenci kazanımları belirlendi.
2. Konu ile ilgili bir içerik analizi yapıldı.
3. Konunun tasarımı yapıldı.
4. Tasarımda konu ile ilgili öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği ve yanlışlara düştüğü kavramlar göz önünde bulunduruldu.
5. Tasarım bilgisayar ortamına aktarıldı.
6. Geliştirilen materyalde biyoloji öğretmenlerinin ve uzmanların görüşleri alınarak gerekli düzenlemeler yapıldı.
7. Materyalin sunumu için Powerpoint, resimlerin düzenlenmesinde Paint (Office 2000), Photoshop 6.0 paket programları kullanıldı.

Veri Toplama Aracı

Kavram yanlışları açık uçlu ve çoktan seçmeli – açıklamalı 13 sorudan oluşan bir testle saptanmıştır. Test sorularının 10 tanesi ilgili literatürden alınırken 3 tanesi biyoloji öğretmenlerinin görüşlerine başvurularak geliştirilmiştir. Test iki kısımdan oluşmaktadır: İlk kısımda öğrencilerden biyoloji konularının anlaşılmasında temel olan fotosentez, solunum ve besin kavramlarını tanımlamaları; ikinci kısımda bitkiler ve insanların madde ve enerjiyi nasıl temin edip kullandıklarını belirtmeleri istendi. Ayrıca bitkilerde fotosentez ve solunum arasındaki ilişkiyi, fotosentez ve solunum reaksiyonlarını ve bitkilere neden üreticiler denildiğini açıklamaları istendi.

Hazırlanan test, ön ve son test olarak her iki gruba uygulandı.

Uygulama

Bu çalışma; Trabzon'da merkeze bağlı bir düz lisede, aynı öğretmenin iki ayrı sınıfında, üç hafta boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi kullanıldı. Konu öğretmen tarafından klasik olarak anlatıldı. Formüller, şekiller, reaksiyonlar tahtaya çizildi. Konu ile ilgili sorular çözüldü. Deney grubunda ise aynı öğretmen araştırmacılar tarafından fotosentez konusunda geliştirilen BDÖ materyalini kullandı.

VERİLERİN ANALİZİ VE BULGULAR

Testin analizi iki adımda yapılmıştır:

1. Fotosentez konusu işlenmeden önce deney ve kontrol grubu öğrencilerindeki kavram yanlışları yüzdeleriyle belirlendi.

2. Fotosentez konusu bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel öğretim yöntemleriyle işlendikten sonra öğrencilerin kavram yanlışlarındaki değişim yüzdeleri hesaplandı.

Geliştirilen testin deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanması sonucunda öğrencilerde fotosentez konusunda birçok kavram yanlışlarının var olduğu saptanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinde ön teste belirlenen bazı kavram yanlışları ve yüzdeleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1: Ön Test Sonuçları

KATEGORİ ve KAVRAM YANILGILARI	DG %	KG %
1. Fotosentezin Tanımı		
a. Bitkiler enerji üretmek için fotosentez yapar.	15	29
b. Fotosentez sadece bir gaz değişim olayıdır.	54	37
c. Fotosentezde güneş ışığı besine çevrilir.	8	15
2. Bitkiler İçin Solunumun Tanımı		
a. Bitkilerdeki solunum fotosentezdir.	34	19
b. Solunum akciğerlerde meydana gelir ve yalnızca gaz değişim olayıdır.	12	15
c. Hayvanlar O ₂ alır CO ₂ verirlerken bitkiler CO ₂ alır O ₂ verirler.	35	37
3. Bitkiler İçin Besinin Tanımı		
Bitkilerin besini su, güneş ışığı, hava, gübre ve inorganik minerallerdir.	73	89
4. Bitkilerin Beslenmesi		
Bitkiler besinini kökleriyle topraktan alır.	96	92
5. Bitkilerde Enerjinin Kaynağı		
Bitkiler enerjisini su, hava, toprak, böcekler-kurtçuklar ve gübreden alır.	100	97
6. İnsanlarda Enerjinin Kaynağı		
İnsanlar enerjisini hava, su, güneş ve egzersizden alır.	77	85
7. Bitkilerde Fotosentez ve Solunum Arasındaki İlişki		
a. Fotosentez ve solunum reaksiyonları birbirinin tersidir.	46	37
b. Her iki olay yalnızca bir gaz değişimdir.	27	26
8. Ototrof		
a. Bitkiler insanlara meyve ve sebze verdiği için üretici adını alır.	19	29
b. Bitkiler diğer canlıların besin ve O ₂ kaynağıdır.	31	42
9. Fotosentez Reaksiyonları		
a. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Enerji}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + \text{Enerji}$	15	26
b. $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Enerji} \xrightarrow{\text{Enerji}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$	12	8
c. $\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{Enerji}} \text{O}_2 + \text{Glikoz}$	4	3
10. Solunum Reaksiyonları		
a. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Enerji}} 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	19	15
b. $\text{O}_2 + \text{Besin} + \text{Enerji} \xrightarrow{\text{Enerji}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	12	8
c. $\text{Glikoz} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Enerji}} \text{CO}_2 + \text{Enerji}$	4	3

DG: Deney Grubu

KG: Kontrol Grubu

Ön test analizinden elde edilen verilere göre, deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında ön bilgi ve kavram yanlışları açısından önemli bir farklılık görülmemektedir. Örneğin, soru 1’de deney grubu öğrencilerinin %77’si kavram yanlışlarına düşerken kontrol grubu öğrencilerinin %81’i kavram yanlışlarına düşmüştür.

Son test analizinden elde edilen verilere göre, fotosentez konusu BDÖ metodu ile işlendikten sonra deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışları yüzdelerinde önemli azalmalar görülmüştür. Düz anlatım metodu ile işlendiğinde ise kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışları yüzdelerindeki azalmaların oldukça düşük olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Son Test Sonuçları ve Yüzdedeki Değişmeler

KATEGORİ ve KAVRAM YANILGILARI	DG %	KG %	DG ^x %	KG ^y %
1. Fotosentezin Tanımı				
a. Bitkiler enerji üretmek için fotosentez yapar.	8	23		
b. Fotosentez sadece bir gaz değişim olayıdır.	15	29	54	18
c. Fotosentezde güneş ışığı besine çevrilir.	0	11		
2. Bitkiler İçin Solunumun Tanımı				
a. Bitkilerdeki solunum fotosentezdir.	8	11		
b. Solunum akciğerlerde meydana gelir ve yalnızca gaz değişim olayıdır.	0	11	42	23
c. Hayvanlar O ₂ alır CO ₂ verirken bitkiler CO ₂ alır O ₂ verirler.	31	26		
3. Bitkiler İçin Besinin Tanımı				
Bitkilerin besini su, güneş ışığı, hava, gübre ve inorganik minerallerdir.	12	56	61	33
4. Bitkilerin Beslenmesi				
Bitkiler besini kökleriyle topraktan alır.	19	71	77	21
5. Bitkilerde Enerjinin Kaynağı				
Bitkiler enerjisini su, hava, toprak, böcekler-kurtçuklar ve gübreden alır.	19	71	81	26
6. İnsanlarda Enerjinin Kaynağı				
İnsanlar enerjisini hava, su, güneş ve egzersizden alır.	12	56	65	29
7. Bitkilerde Fotosentez ve Solunum Arasındaki İlişki				
a. Fotosentez ve solunum reaksiyonları birbirinin tersidir.	15	29	54	19
b. Her iki olay yalnızca bir gaz değişimidir.	4	15		
8. Ototrof				
a. Bitkiler insanlara meyve ve sebze verdiği için üretici adını alır.	0	26	50	16
b. Bitkiler diğer canlıların besin ve O ₂ kaynağıdır.	0	29		
9. Fotosentez Reaksiyonları				
a. $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{Enerji}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + \text{Enerji}$	0	18		
b. $6CO_2 + 6H_2O + \text{Enerji} \xrightarrow{\text{Enerji}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$	4	8	27	8
c. $CO_2 \xrightarrow{\text{Enerji}} O_2 + \text{Glikoz}$	0	3		
10. Solunum Reaksiyonları				
a. $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{Enerji}} 6CO_2 + 6H_2O$	0	8		
b. $O_2 + \text{Besin} + \text{Enerji} \xrightarrow{\text{Enerji}} CO_2 + H_2O$	4	3	31	12
c. $Glikoz + O_2 \xrightarrow{\text{Enerji}} CO_2 + \text{Enerji}$	0	3		

DG: Deney Grubu

DG^x: Deney Grubu Yüzdesindeki Değişmeler

KG: Kontrol Grubu

KG^y: Kontrol Grubu Yüzdesindeki Değişmeler

SONUÇLAR

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir:

1. Ön testte, bir çok öğrencinin fotosentez ve buna bağlı kavramlarla ilgili yanlışlarına düştükleri tespit edilmiştir. Başlangıçta her iki gruptaki

öğrencilerin kavram yanlışları yüzdelerinde önemli bir farklılık yoktur. Örneğin; “*Bitkiler besinlerini kökleriyle topraktan alır*” şeklindeki kavram yanlışısına kontrol grubu öğrencilerinin %92’si, deney grubu öğrencilerinin %96’sı yakalanmışlardır.

2. Son testte, fotosentez konusu BDÖ yöntemi ile işlendikten sonra deney grubu öğrencilerinin kavram yanlışları yüzdelerinde önemli azalmalar görülürken, geleneksel öğretim yöntemi ile işlendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin kavram yanlışları yüzdelerindeki değişmelerin daha az olduğu ortaya çıkmıştır. Örneğin; öğrencilerin kavram yanlışısına en fazla düştüğü sorulardan biri “*Bitkiler enerjisini nereden alır?*” sorusudur. Bu soruda; BDÖ yöntemi uygulanan öğrenci grubu ön testte düştüğü kavram yanlışısını son testte %81 oranında değiştirirken, buna karşılık geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı gruptaki öğrencilerde bu değişim %26’da kalmıştır.

Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkilerini araştıran Büyükkasap ve diğ.’nin (1996: 59-66) yaptıkları çalışma sonuçlarına göre; bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin kavram yanlışlarının ortaya çıkartılıp düzeltilmesinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç yaptığımız çalışmanın sonucuyla örtüşmektedir.

ÖNERİLER

1. Öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilebilmesi için öncelikle bu yanlışların farkına varılması gerekmektedir. Bu nedenle öğretmenler kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesinde etkin olabilecek yöntemler kullanmalıdırlar.

2. Fotosentez kavramı gibi soyut ve anlaşılması zor olan kavramların öğrenciler tarafından anlamlı bir şekilde öğrenilmesinde BDÖ’den yararlanılmalıdır.

3. Eğitim sistemimizde hızla yaygınlaşan bilgisayarların daha verimli ve etkili kullanılabilmesi için öğretmen ve öğrencilerin bilgisayarlarla ilgili yeterli derecede bilgi ve beceriye sahip olmaları gerekmektedir.

4. Soyut ve anlaşılması zor biyoloji konularının anlamlı öğrenilmesi ve kavram yanlışlarının giderilebilmesi için ünite ve konu bazında müfredata uygun yazılımlar geliştirilmelidir.

5. BDÖ materyali hazırlanırken materyalle öğrencinin karşılıklı etkileşimi sağlanmalıdır. Bununla başarıyı olumlu yönde etkileyeceği bir çok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır.

KAYNAKLAR

Amir, R. & Tamir, P. (1994), “*In-Depth Analysis of Misconceptions as a Basis For Developing Research-based Remedial Instruction: The Case of Photosynthesis*”, *The American Biology Teacher*, 56(2), 94-100.

- Anderson, C.W., Sheldon, T.H. & DuBay, J. (1990), "The Effect of Instruction on College Nonmajors' Conceptions of Photosynthesis and Respiration", **Journal of Research in Science Teaching**, 27(8), 761-776.
- Ausubel, D. (1968), *Educational Psychology: A Cognitive View*, New York: Holt, Rinehart and Winton.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. & Turgut, M.F. (1997), **Kimya Öğretimi**, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Ayas, A., Karataş, F.Ö., Ünal, S. ve Çalık, M. (2001), "Gazlar Konusuyla İlgili Bilgisayar Yazılımlarının Yeterliliklerinin Araştırılması ve Örnek Bir Yazılım Geliştirilmesi", **Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu**, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 221-227, İstanbul.
- Browning, M.E. & Lehmen, J.D. (1988), "Identification of Students' Misconception in Genetic Problem Solving via Computer Program", **Journal of Research in Science Teaching**, 25(9), 741-761.
- Büyükkasap, E., Düzgün, B., Ertuğrul, M. & Samancı, O. (1998), "Bilgisayar Destekli Fen Öğretiminin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi", **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 6, 59-66.
- Çapa, Y. (2000), "An Analysis of 9th Grade Student's Misconceptions Concerning Photosynthesis and Respiration in Plants", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demircioğlu, H. ve Geban, Ö. (1996), "Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması", **H.Ü. Eğitim Fak. Dergisi** 12: 183-185.
- Eisen, Y. & Stavoy, R. (1988), "Student's Understanding of Photosynthesis". **The American Biology Teacher**, 50(4), 208-212.
- Ertepinar, H., Demircioğlu, H., Geban, Ö. ve Yavuz, D. (1998), "Benzeşme ve Bilgisayarlı Öğretimin Mol Kavramını Anlamaya Etkisi", **III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri**, K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi 173-175, Trabzon.
- Gilbert, J.K., Osborne, R.J. & Fenshman, P.J. (1982), "Children's Science and Its Consequences for Teaching", **Science Education**, 66, 4, 623-633.
- Milli Eğitim Bakanlığı (1998), **Tebliğler Dergisi**, Sayı: 2485, Ankara.
- Mikkila-Erdmann, M. (2001), "Improving Conceptual Change Concerning Photosynthesis Through Text Design", *Learning and Instruction* 11, 241-257.
- Şahin, T. Y. ve Yıldırım, S. (1999), **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**, Anı Yayıncılık, Ankara.