



## İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE FOTOSENTEZ VE SOLUNUM KONUSUNDA OLUŞAN KAVRAM YANILGILARI

Tohit Güneş  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü  
[tohitg@omu.edu.tr](mailto:tohitg@omu.edu.tr)

Nilay Şener Dilek  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü  
[nsener@omu.edu.tr](mailto:nsener@omu.edu.tr)

Meral Hoplan  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enst.Fen Bilgisi Eğitimi  
[meral.hoplan@oposta.omu.edu.tr](mailto:meral.hoplan@oposta.omu.edu.tr)

Oktay Güneş  
Ondokuz Mayıs Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü  
[oktayg@omu.edu.tr](mailto:oktayg@omu.edu.tr)

### Abstract

In this study, it is aimed to determine the misconceptions of grade 8 primary school students about photosynthesis and respiration in the unit titled Living Things and Energy. Within this context, 46 students studying in grade 8 at a primary school in the centre of Samsun were subjected to an achievement test with 19 questions. The reliability of the achievement test was calculated as KR20=0,85 and the obtained results, having been analyzed by means of SPSS18, were reflected in percentages and frequencies. According to the results obtained at the end of the study, photosynthesis and respiration, among the most important topics of Biology, are confused with each other. It was determined that the majority of the students had such misconceptions as that plants produce energy through photosynthesis, they breath through photosynthesis, photosynthesis happen by day and respiration happens by night and that plants produce energy, for they yield fruit and vegetables. In the light of obtained results, it was concluded that teaching both topics at the same time makes the learning process difficult and increases misconceptions about energy conversion.

**Key Words:** Photosynthesis, respiration, misconception, science education.

### GİRİŞ

Bireyler küçük yaşlardan itibaren çevrelerinde meydana gelen tüm olayları ve olguları kendi zihinlerinde şematize ederek kavram örüntüleri oluşturup, çevrelerinde meydana gelen olayları yorumlamaya çalışırlar. Yaşamış oldukları deneyimlerine bağlı olarak oluşturdukları düşünce sistemleriyle sınıfa girerler. Öğrenciler, önceden oluşturmuş oldukları bu düşünce sistemlerinde, bilimsel bilgilerle örtüşmeyecek kavramlar geliştirebilirler. Bir kişinin anladığı kavramın bilimsel anlamından önemli derecede farklılık göstermesi (Stepans, 1996) veya bilimsel olarak doğruluğu kanıtlanmış kavramların öğretilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanan kavram yanılığı (Çakır ve Yürük, 1999) özellikle teorik olarak öğretilen konularda çok sık oluşmaktadır.

Fen öğretiminde, öğrencilerin aldığı bilgiler ve yaşadığı tecrübeler, her birey tarafından farklı şekilde özümsemiği için, bireylerin zihinlerinde oluşturdukları kavram organizasyonları da farklılık göstermektedir. Bu

nedenle, yeni kavramları öğretirken, öncelikle onların zihinlerinde oluşturdukları kavram organizasyonlarını tanımaya çalışarak, yeni bilgileri onun üzerine yapılandırmak doğru ve kalıcı bir fen eğitiminin gerçekleşmesini sağlayacaktır (Şensoy, Aydoğdu, Yıldırım, Uşak ve Hançer, 2005).

Öğrencilerin önceden öğrenmiş oldukları kavram yanlışları, diğer öğrenmeleri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle fen bilgisi öğretiminde, öğrencilerin temel kavramları algılayış biçimlerini tespit etmek ve zihinlerinde doğru anlamlandırmalar gerçekleştirmelerini sağlamak önem taşımaktadır. Çünkü kavram yanlışlarının önceden bilinmesi, kavram yanlışlarının giderilmesinive yeni kavram yanlışlarının oluşmasının önlenmesini sağlamaktadır (Atılboz, 2004). Özellikle fen öğretiminde kavram yanlışlarının oluşma nedenlerinden biri, öğrencilerin önceden öğrendiği bilgilere yeterince yer verilmemesidir (Osborne & Wittrock, 1983).

Yapılandırmacı yaklaşımın ve sarmallık ilkesinin temel alındığı 2004 Fen ve Teknoloji Programında bir konunun anlaşılması diğer konuların öğrenilmesini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle biyolojinin temel konularından olan fotosentez ve solunum konularında yer alan kavramların anlaşılması dafen ve teknoloji programında yer alan enerji, kimyasal tepkimeler, besin zinciri, ekosistemde yer alan organizmalar arasındaki ilişkiler gibi fen ve teknoloji programında yer alan birçok konunun anlaşılmasını kolaylaştırıcaktır (Eisen & Stavay, 1988; Tekkaya ve Balcı; 2003).

Bu çalışmada, biyolojinin soyut ve anlaşılması zor konularından olan fotosentez ve solunum konularının etkili ve kalıcı olarak öğretilmesini sağlamak amacıyla, öğretime engel olan kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM

Çalışmanın amacı ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesidir. Çalışmaya 8. sınıflardan 46 öğrenci katılmıştır. Çalışmada kullanılan başarı testi, 10 çoktan seçmeli ve 9 doğru-yanlış sorusu içermekte olup öğrencilerin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla oluşturulmuştur. Testin güvenilirliği KR20=0,85 olarak hesaplanmış, verilerin değerlendirilmesinde yüzde ifadeler kullanılmıştır.

## BULGULAR

Araştırma sonuçlarına göre, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularında; “bitkiler gündüz sadece fotosentez yapar”, “solunum sadece gece gerçekleştirilen bir olaydır”, “bitkiler insanlara meyve ve sebze verdiği için üreticidir”, “fotosentez sonucunda CO<sub>2</sub> gazı oluşur”, “yaprığın temel görevi yağmuru ve nemi yakalamaktır” şeklinde birçok kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Fotosentez ve solunum konularında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları

Kavram Yanlışları
Bitkiler gündüz sadece fotosentez yapar
Bitkiler yalnız gece solunum yapar
Bitkiler fotosentez yaparak enerji üretirler
Bitkiler meyve ve sebze verdiği için üreticidirler
Fotosentez ve solunum birbirinin tersi işlemlerdir
Fotosentez sonucunda CO <sub>2</sub> gazı oluşur
Fotosentez bitkilerin gündüz yaptığı solunumdur
Bitkiler fotosentez yaparak solunum yapmış olurlar
Bitkiler enerjiye ihtiyaç duymazlar

Fotosentez ve solunum olaylarının gerçekleşme zamanıyla ilgili öğrencilerin %23.9'u bitkilerin gündüz sadece fotosentez yaptığını, %19.6'sı solunumun sadece gece gerçekleştirilen bir olay olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin yalnızca %47.8'i bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığını ifade etmişlerdir (Tablo 2).

Tablo 2. Bitkilerin fotosentez ve solunum olaylarının ne zaman gerçekleştirdiği konusunda öğrencilerin verdiği cevapların frekans ve yüzde değerleri

	f	%
Bitkiler yalnız gece solunum yapar	9	19.6
Bitkiler gündüz sadece fotosentez yapar	11	23.9
Bitkiler gece ve gündüz solunum yapar	22	47.8
Bitkiler gece ve gündüz fotosentez yapar	4	8.7

Bitkilerin metabolizmaları için gerekli olan enerjiyi üretmeleri konusunda öğrencilerin yarısı fotosentezle enerji ürettiklerini, %10.9'u enerjiye ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin sadece %30.4'ü bitkilerin solunumla enerji ürettiklerini ifade etmişlerdir (Tablo 3).

Tablo 3. Bitkiler metabolizmaları için gerekli olan enerjiyi üretmeleri konusunda öğrencilerin verdiği cevapların frekans ve yüzde değerleri

	f	%
Fotosentezle enerji üretirler	23	50.0
Solunumla enerji üretirler	14	30.4
Enerjiye ihtiyaç duymazlar	5	10.9

Bitkilerde fotosentez sonucu oluşan gazla ilgili olarak öğrencilerin sadece %58.7'si  $O_2$  gazını belirtirken, %41.3'ü ise  $CO_2$ ,  $H_2$  ve  $N_2$  gibi maddelerin fotosentez sonucunda oluştuğunu belirtmişlerdir (Tablo 4).

Tablo 4. Bitkilerin fotosentez sonucunda ürettikleri gazla ilgili olarak öğrencilerin verdikleri cevapların frekans ve yüzde değerleri

	f	%
Oksijen	27	58.7
Karbondioksit	13	28.3
Hidrojen	3	6.5
Azot	3	6.5

Öğrencilerin %45.7'si fotosentezin bitkilerin gündüz gerçekleştirdikleri solunum olduğunu, %50'si bitkilerin fotosentez yaparak aynı zamanda solunum yaptıklarını, %45.7'si bitkilerin insanlara meyve ve sebze verdikleri için üretici olduklarını, %32.6'sı fotosentez ve solunum olaylarını birbirinin tersi olarak gördükleri belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Öğrencilerin fotosentez ve solunum ile ilgili cevaplarının frekans ve yüzde değerleri

	Doğru		Yanlış	
	f	%	f	%
Oksijenli ve oksijensiz solunum sonucunda $CO_2$ gazı üretilir	21	45.7	14	30.4
Canlı oksijensiz bir ortamda oksijensiz solunum gerçekleştirir	9	19.6	34	73.9
Bitkiler gündüzleri solunum yaparken $CO_2$ alır, $O_2$ verir; geceleri ise $O_2$ alıp, $CO_2$ verir	27	58.7	16	34.8
Fotosentez ve solunum birbirinin tersi işlemlerdir	15	32.6	19	41.3



Bitkiler fotosentez yaparak aynı zamanda solunum yapmış olurlar	23	50.0	20	43.5
Fotosentezin yeşil bitkiler için en önemli faydası enerji üretimidir	30	65.2	3	6.5
Fotosentez bitkilerin gündüz yaptığı solunumdur	22	47.8	16	34.8
Bitkiler meyve ve sebze verdikleri için üreticidirler	21	45.7	22	47.8

Canlıların metabolizmaları için kullandığı enerji formuyla ilgili soruya öğrencilerin %45.7'si ATP enerjisini kullandığını belirtirken, %54.3'ü ısı enerjisi, elektrik enerjisi ve ışık enerjisini kullandığını belirtmişlerdir.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Öğrencinin sahip olduğu bilgiyi günlük yaşamında kullanabilmesi daha önceki bilgileri ile yeni bilgileri ilişkilendirerek anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmesi gerekir ki fen eğitiminin temel amaçlarından biride bu özelliklere sahip fen okuyazarı bireyler yetiştirmektir. Ancak bireyin bu ilişkilendirmeyi yapamaması ya da zorluk yaşaması tam öğrenmenin gerçekleşmesini olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle etkili ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öncelikli olarak bireyde var olan kavram yanlışlarının belirlenmesi gerekmektedir. Öğrenen ve öğreticinin öğrenme güçlüğü oluşturan durumun farkında olmasının sağlanması, öğrenmenin gerçekleşmesinin ilk adımını meydana getirir.

Çalışma sonucunda, fen öğretiminin temellerinin oluşturulduğu ilköğretimde, öğrencilerin biyolojinin temel ve anlaşılması zor konularından olan fotosentez ve solunum konularıyla ilgili anlama güçlükleri yaşadıkları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Daha önceden bu konuda gerçekleştirilmiş olan bir çok araştırmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Anderson, Sheldon&Dubay, 1990; Çapa, 2000; Eisen&Stavy, 1988; Haslam&Treagust, 1987; Köse, Ayas ve Uşak, 2006; Özay, 2001; Şensoy ve diğer., 2005; Tekkaya ve Balcı, 2003).

Araştırmada, bitkilerin metabolizmaları için enerji üretmeleriyle ilgili sorulan soruya öğrencilerin yarısı "*fotosentez yaparak bitkiler enerji üretirler*" şeklinde yanlış belirtmişlerdir. Bu yanlış fotosentez olayında güneş enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürülmesi şeklinde yapılan tanımlamadaki enerji dönüşümü, enerji üretimi şeklinde algılanmasından kaynaklanabilmektedir (Köse ve diğer., 2006). Fen bilgisi öğretmen adayları ve lise öğrencileriyle gerçekleştirilmiş olan çalışmalarda da; fotosentezin yeşil bitkiler için en önemli yararının enerji üretmek olduğu, fotosentez sonucunda enerji üretildiği, bitkilerin solunumunun fotosentez olduğu, bitkilerin solunum yapmadığı ve fotosentez sonrasında enerji üretildiği gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir (Köse ve Uşak, 2006; Songer&Mintzes, 1994; Tekkaya ve Balcı, 2003). Bu durum fen eğitiminde, ilköğretimde başlayan kavram yanlışlarının üniversiteye kadar devam ettiğini, hatta fen eğitimini verecek olan öğretmen adaylarında bile fotosentez ve solunum konularında kavram yanlışlarına sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğrenciler bitkilerde enerji üretimiyle ilgili olarak "*bitkiler enerjiye ihtiyaç duymaz*" (%10.9) şeklinde belirlenen kavram yanlışları öğrencilerde bitkilerde solunumla enerji üretimi olayının tam olarak algılanmadığını bir kez daha ortaya koymaktadır. Ayrıca öğrencilerin %45.7'si; "*bitkiler meyve ve sebze verdiği için üreticidirler*" şeklinde kavram yanlışları belirtmişlerdir ki buda öğrencilerde "üreticiler" kavramının insan için bir şey üretmek olarak yanlış anlaşılmasına neden olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin önemli bir kısmı (%32.6) fotosentez ve solunumu birbirinin tersi olaylar olarak görmektedir. Bu durum öğrencilerin fotosentez ve solunum olayını birbirine bağlı olarak gerçekleşen olaylar olarak algılanmasından kaynaklanabilir. Ayrıca öğrenciler; "*bitkiler fotosentez yaparak solunum yapmış olurlar*", "*fotosentez bitkilerin gündüz yaptığı solunumdur*" şeklinde belirttikleri yanlışlar, aslında iki olayın aynı olduğunu ancak gerçekleştiği zamana bağlı olarak, farklı adlandırmalarla tanımlandığı sonucuna bizi götürmektedir.

Fotosentez ve solunum olaylarının gerçekleşme zamanıyla ilgili olarak öğrenciler; bitkilerin gündüz sadece fotosentez yaptıklarını, gece ise sadece solunum gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Tekkaya ve Balcı (2003) da yapmış oldukları çalışmada; öğrenciler solunum olayını gaz değişimi olarak tanımlayarak, bitkilerin genellikle



geceleri solunum yaptığı, karanlık ortamda solunumun gerçekleştiği, geceleri fotosentez yapmadığı zamanlarda solunum yaptığı gibi benzer kavram yanlışlarını ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak öğrencilerin, çoğunlukla fotosentez ve solunum olaylarının gerçekleşme zamanı, enerji üretimi, enerji kaynağı, bitkide madde üretimi gibi konularda algılama güçlükleri çektikleri ve kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğrenciler fotosentez ve solunum olaylarını tam olarak kavrayamadıkları için birbirine karıştırmaktadırlar. Bu durumun nedeni olarak, solunum ve fotosentez konularının öğretimi sırasında, öğrencilerde bu konularla ilgili kavramların tam olarak anlaşılmadan, bir arada öğretilerek ilişkilendirilmeye çalışmasından kaynaklanabileceği düşüncesindeyiz. Bu nedenle bu konuların ayrı ayrı işlenerek öğrencilerin zihinlerinde yapılandırılmaları sağlanmalıdır. Ayrıca, konular işlenmeden önce öğrencilerde var olan kavram yanlışlarının belirlenerek, öğrencilerin ve öğretmenin öğrenme zorluğu oluşturan durumun farkına varılmasının sağlanması, bu kavram yanlışlarına yönelik önlem alınmasını sağlayarak etkili ve anlamlı öğretimin gerçekleşebilmesine önem verilmelidir.

**WJEIS's Note:** This article was presented at International Conference on New Trends in Education and Their Implications - ICONTE, 27-29 April, 2011, Antalya-Turkey and was selected for publication for Volume 2 Number 1 of WJEIS 2011 by WJEIS Scientific Committee.

#### KAYNAKÇA

Anderson, C.W., Sheldon, T.H., & Dubay, J. (1990). The effects of instruction on college nonmajors' conceptions of respiration and photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(8), 761-776.

Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.

Eisen, Y., & Stavy, R. (1988). Students' understanding of photosynthesis. *The American Biology Teacher*, 50(4), 209-212.

Çakır, S.Ö. ve Yürük, N. (1999). Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanlışları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. M.E.B. ÖYGM. 193-198.

Çapa, Y. (2000). *An analysis of 9<sup>th</sup> grade student's misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Haslam, F., & Teagust, D.F. (1987). Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21, 3, 203-211.

Köse, S., Ayas, A. ve Uşak, M. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram değişim metinlerinin etkisi. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 78-103.

Köse, S. ve Uşak, M. (2006). Fen bilgisi öğretmen adaylarında kavram yanlışlarının saptanması: fotosentez ve bitkilerde solunum. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(1), 25-52.

Osborne, R.J., & Wittrock, M.C. (1983). Learning Science: A Generative Process. *Science Education*, 67(4), 489-508.

Özay, E. (2001). *Fotosentez konusunda lise öğrencilerinde karşılaşılan kavram yanlışları üzerine araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.



Songer, C.J., & Mintzes, J.J. (1994). Understanding cellular respiration and analysis of conceptual change in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(6), 621-637.

Stepans, J. (1996). Targeting Students' Science Misconceptions: Physical Science Concepts Using the Conceptual Change Model. Riverview, Fla.: Idea Factory.

Şensoy, Ö., Aydoğdu, M., Yıldırım, H.İ., Uşak, M. ve Hançer, A.H. (2005). İlköğretim öğrencilerinin (6., 7. ve 8. sınıflar) fotosentez konusundaki yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166), 213-223.

Tekkaya, C. ve Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.