

İLKÖĞRETİM FEN VE TEKNOLOJİ DERS KİTAPLARINDA KALP VE AKCİĞER İLE İLGİLİ ŞEKİLLERİN İÇERİK ANALİZİ

Ramazan ÇEKEN

*Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim bölümü, Sınıf Öğretmenliği
Anabilim Dalı, Sinop.*

Özet

Bu çalışmada, ilköğretim Fen ve Teknoloji ders kitaplarında yer alan kalp ve akciğer ile ilgili şekillerin, içerdiği yanlış bilgiler yönünden analizi gerçekleştirilmiştir. Dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyleri arasındaki ders kitaplarında yer alan şekillerin doküman incelemesi sonucunda, ilköğretim dördüncü ve altıncı sınıf düzeylerinde kalbin büyük bir bölümünün vücudun dorso-ventral düzleminin sol yanında olacak şekilde gösterilmediği, akciğer lobları arasındaki hacimsel büyüklük farkının göz ardı edildiği tespit edilmiştir. Akciğer bölmelerinin sayısı ve büyüklüğü bakımından şekiller arasında uyum bulunmamaktadır. Kalp ve akciğer ile ilgili yanlış bilgi içeren şekiller, öğrencilerin sonraki öğrenmelerine olumsuz etkiler yapabilir.

***Anahtar Kelimeler:** Fen ve Teknoloji programı, kalp ve akciğer, ilköğretim fen eğitimi, yanlış kavram*

A CONTENT ANALYSIS OF HEART AND LUNG FIGURES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY TEXTBOOKS AT THE ELEMENTARY LEVEL

Abstract

This study was carried out to investigate the incorrect knowledge about the heart and lung figures in Science and Technology textbooks. With the evaluation of the textbooks from 4 to 8 grades using document analysis, it is understood that they do not show the heart under the left side of dorso-ventral plane at four and six grades. There is not a parallelism with the volume and number of left and right sides' lobes on the pictures. The incorrect content of heart and lung figures may have negative effects on the subsequent learning.

***Key Words:** Science and Technology Curriculum, heart and lung, elementary science education, misconception*

1. Giriş

Solunum sisteminin en önemli organlarından olan akciğer, sağ ve sol bronşların uçlarında yer alır. Sağ akciğer üç loblu, sol akciğer ise iki lobludur. Sağ ve sol akci-

ğerin büyüklükleri aynı değildir. Sağ akciğer daha geniş ve daha kısa, sol akciğer ise daha ince ve daha uzundur. Kalp ise dolaşım sisteminin merkezidir. Göğüs boşluğunda iki akciğer arasında (mediastinum), hafif sol tarafa yerleşmiş bir organdır (Güneş, 2006: 186; Solomon, 1997: 159). Kalbin 2/3'lük kısmı vücut orta düzleminin solunda, 1/3'lük kısmı ise sağında yer alır (Kesercioğlu, 2004:162). Büyük bir bölümü vücut düzleminin sol yanında olan kalp, sol akciğerin alt-ön kenarındaki boşluğa (incisura cardiaca) yerleşmiştir (Odar,1950: 245).

Organlardan kalp ve akciğer, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi programında dördüncü ve altıncı sınıf düzeylerinde yer alır. Dördüncü sınıf düzeyinde soluk alıp-verme ile ilgili olarak solunum organlarına sırası ile değinilmekte ancak bunların yapısı detaylı olarak incelenmemektedir. Benzer şekilde kalp ile ilgili olarak somut deneyimler edinilebilecek nabız ve kalp sesi dinleme etkinlikleri haricinde yapısal ayrıntılara yer verilmemektedir (MEB, 2005: 65).

Altıncı sınıf düzeyinde “kalp” ve “akciğer” organları, solunum ve dolaşım sistemi kapsamında yer almaktadır. Bu düzeyde her iki organa da daha ayrıntılı olacak şekilde yer verilmektedir (MEB, 2007e: 109). Yedinci sınıf düzeyinde bu organlara, sadece “Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı ve Organ Bağışı” konusu kapsamında, sınırlı olarak yer verilmektedir (MEB, 2008: 56).

Her ne kadar ders kitapları, öğretmenler için de önemli bir destek ve güven kaynağı olsa da (Aikenhead, 2006: 54), bu tür iki boyutlu görsel öğrenme araçlarının, biçim, tasarım ve içerik yönünden genel olarak yeniden ele alınması gerekmektedir (Demir ve arkadaşları, 2009). Çünkü, 2005 yılından beri uygulanmakta olan Fen ve Teknoloji dersi programına göre hazırlanan basılı materyaller ile ilgili olarak öğretmenlerin olumsuz görüş taşıdıkları bilinmektedir (Bayrak & Erden, 2007).

Milli Eğitim Bakanlığı yönergesinde ders kitaplarda yer alan şekil ve resimlerin görsel algısı yanında eğiticilik ve öğreticilik niteliğine de önem verilmesi gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2007f). Bu durum fen ve teknoloji programının uygulayıcılar ve öğrenciler tarafından iyi anlaşılmasına olanak sağlar (MEB, 2005: 35).

Eğitimin kalitesi ve öğrenmede motivasyonun artmasında, görsel öğelerin kalitesinin yüksek oluşu önemli bir yer tutar. Örneğin ilkokul öğrencileri moleküler yapıyı üç boyutlu olarak öğrenmeye yatkın iken, lise ve üniversite düzeyine doğru ilerledikçe bireyler, iki boyutlu resim ve şekillerle daha kolay öğrenebilmektedirler (Frek ve arkadaşları, 2003). Araştırmalar, resimlerle öğrenmenin 9 yaş ve üzeri çocukların önceki bilgileri hatırlamalarına olumlu etki yaptığını göstermektedir (Ülgen, 2004: 56).

Dış dünya ile insan arasında belirgin bir ilişki vardır. İnsan zihninin ürünü olarak dil, şekil, resimler kavramların geliştirilmesinde önemli bir yere sahiptir (Hallowin, 2004: 5). Resimlere göre daha az detay içeren şekillerin (Gülbahar, 2008: 91), dış dünya ile insan zihnini birlikte içermesi nedeni ile yanlış kavramlar taşıması beklenen bir durumdur. Özellikle fen bilimleri ile ilgili yanlış kavramların tespit edilmesinde şekil çizimleri önemli bir yere sahiptir. Çünkü şekil çizimleri, içeriğine soyut bilgilerle dolmaktadır (Köse, 2008).

“Kalp” ve “akciğer”, öğrencilerin güncel yaşamdan ön bilgi edinebilecekleri or-

ganlardır. Ön bilgilerin yanlış kavramları da içerebilmesi, çoğu yanlış kavramın, güncel yaşam ile açık bir ilişkisinin olmasından kaynaklanır (Taber, 2009). Lemke'nin fen bilimlerini öğrenmenin, bilim konuşmak anlamına geldiği görüşü, bu bilgilerinin öğrenilmesi sürecinde yanlış kavramalara engel olabilecek durumları da içerir (Roth, 2005: 256). Piaget'in, bilginin zihinde deneyimlerden yola çıkılarak şemalar şeklinde düzenlenmesi olarak ifade ettiği bilginin yapılandırılmasında (Bodner, 1986); okulda kullanılan öğretim araçları, bazı sınırlı durumlar oluşturabilmektedir (Caravita ve Falchetti, 2005).

Özetle ön bilgilerin, sonraki öğrenilen bilgiler için zemin teşkil ettiği anlamlı öğrenme için, öğretim materyallerinin doğru bilimsel içerikle hazırlanması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada Fen ve Teknoloji kitaplarında yer alan kalp ve akciğer ile ilgili şekillerde, öğrencilerde yanlış kavramalara yol açabilecek durumlar üzerinde durulmaktadır. Çalışmanın sonuçlarının, “kalp” ve “akciğer” ile ilgili bilgilerin zihinde anlamlı olarak yapılandırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırma, insan zihnindeki kavramların tüm sosyal bağlantılarını, olabildiğince en az ve en genel kategorilerde toplama çalışmasıdır. Nitel çalışma tekniklerinden biri olarak kullanılan dokümanların içerik analizinde kategori oluşturma süreci takip edilir. Sosyal eğilimler, tarihi belgeler ve kültürel çalışmalarda önemli bir yere sahip olan içerik analizi (Türkdoğan, 2000: 327), eğitim araştırmalarında da kullanılmaktadır. Bu yöntemde araştırmacı, verileri kodlayarak şemalar geliştirir ve sayısal göstergelere dönüştürebilir (Balcı, 2009: 189). Sınıflandırmadaki kategorilerin az ve güçlü olması, çalışmanın anlaşılır ve tutarlı olmasına katkı sağlar (Kuş, 2006: 25). Çünkü içerik analizinde amaç çok sayıda metnin içeriği hakkında sistematik ve ortak veriler elde etmektir (Gökçe, 2006: 21).

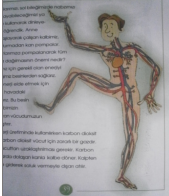
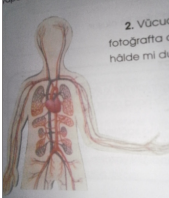
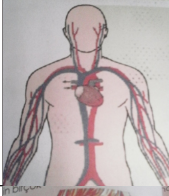
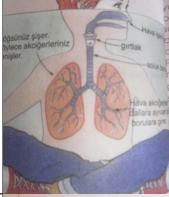
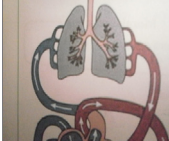
Bu araştırmada analiz edilen kitaplar, Türkiye’de dördüncü sınıf düzeyinden sekizinci sınıf düzeyine kadar halen kullanılmakta olan Fen ve Teknoloji dersi ile ilgili öğretmen kılavuz, öğrenci çalışma ve ders kitaplarından oluşmaktadır (MEB, 2007a; MEB, 2007b; MEB, 2007c; MEB, 2007d; MEB, 2007e; MEB, 2008). Kitaplarda yer alan “kalp” ve “akciğer” ile ilgili şekiller tespit edilmiştir. Bu şekillerin, analiz birimi olarak kabul edilen “kalp” ve “akciğer” ile ilişkili olup-olmadığı, alan eğitiminde deneyimli olan iki Fen ve Teknoloji dersi öğretmeni, ilgili alanın eğitiminde uzman öğretim üyesi ile öğretim teknolojileri ve materyal tasarımında deneyimli iki ayrı öğretim üyesinin görüşüne başvurularak anlaşılmıştır.

3. Bulgular ve Yorum

İlköğretim Fen ve Teknoloji ders kitaplarının “kalp” ve “akciğer” şekilleri bakımından doküman analizine tabi tutulması sonucunda, dördüncü sınıf düzeyinde 9, altıncı sınıf düzeyinde 11, yedinci sınıf düzeyinde 3 şeklin ilgili organları içerdiği belirlenmiştir. Beşinci ve sekizinci sınıf düzeyinde ilgili organları içeren herhangi bir resim ya da şekil tespit edilmemiştir. Kalp ve akciğer ile ilgili toplam 23 şekilden

12'sinde bilimsel bilgilerin yanlış öğrenilmesine yol açabilecek durumlar tespit edilmiştir. Buna göre dördüncü sınıf düzeyinde Fen ve Teknoloji ders kitabında tespit edilen şekiller ve içeriğinde yer alan yanlış öğrenmeye yol açabilecek durumlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 Dördüncü Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabında Yer Alan “Kalp” ve “Akciğer” Şekilleri

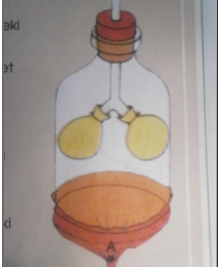
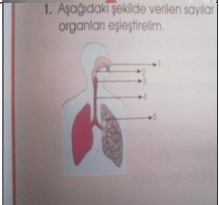
Ünite No/Adı	İncelenen Kitap Türü	Sayfa No	Şekil	Şekillerin İçeriğinde Yer Alan Kavramların Yanlış Olarak Öğrenilmesine Yol Açabilecek Durumlar
Ünite 1 Vücudumuz Bilmecesini Çözelim	Ders Kitabı (MEB, 2007a)	39		Kalbin, büyük bir kısmının vücut düzleminin sol tarafında kalması gerektiği resimde görülmemekte, iki akciğerin ortasında bulunduğu algısına yol açabilir.
		34		
		35		
		30		Akciğerin iki lobu arasındaki büyüklük farkı belirgin değil. Sol akciğerin altında kalp boşluğu bulunmamaktadır. Sol akciğerde ince ve uzun bir görüntü yok.
		40		

Tablo 1'de görüldüğü gibi, dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji Ders kitabında “kalp”

ve “akciğer” ile ilgili tespit edilen 9 şekilden 7’sinde, ilgili kavramların yanlış öğrenilmesine yol açabilecek durumların yer aldığı tespit edilmiştir. Bu durumlar, akciğerin iki lobu arasındaki büyüklük ve biçim farkının belirgin olarak yer almaması, kalbin büyük oranda vücut düzleminin sol yanında kalması gerektiğinin açıkça ifade edilmemesi daha da önemlisi sağ tarafta gösterilmesi ile ilgilidir. Ayrıca akciğerin gösterildiği şekillerde, sol akciğer lobunun altında olması gereken kalp boşluğunun da gösterilmediği anlaşılmaktadır.

Dördüncü sınıf düzeyinde öğrenci çalışma kitabında “kalp” ve “akciğer” organları ile ilgili olarak yer alan şekillerde tespit edilen yanlış durumlar Tablo 2’de verilmiştir.

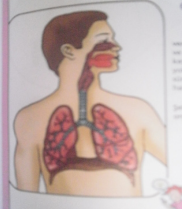
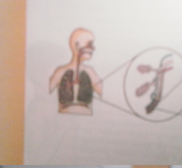
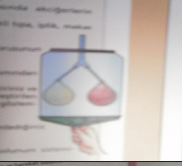
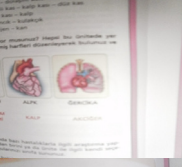
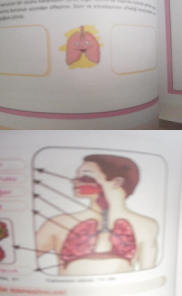
Tablo 2 Dördüncü Sınıf Fen ve Teknoloji Öğrenci Çalışma Kitabında Yer Alan “Kalp” ve “Akciğer” Şekilleri

Ünite No/Adı	İncelenen Kitap Türü	Sayfa No	Şekil	Şekillerin İçeriğinde Yer Alan Kavramların Yanlış Olarak Öğrenilmesine Yol Açabilecek Durumlar
Ünite-1 Vücudumuz Bilmeceğini Çözelim	Çalışma Kitabı (MEB, 2007b)	23		Akciğerin iki lobu arasındaki büyüklük farkı belirgin değil. Sol akciğerin altında kalp boşluğu bulunmamaktadır. Sol akciğerde ince ve uzun bir görüntü yok.
		31		

Tablo 2 incelendiğinde dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji öğrenci çalışma kitabında yer alan iki şekilde yanlış öğrenmelere yol açabilecek durumlar tespit edilmiştir. Buna göre her iki şekilde de akciğerin iki lobu arasındaki büyüklük farkının belirgin olmadığı görülmektedir. Ayrıca, sol akciğerin altında kalp boşluğunun yer almadığı, sol akciğerin ince ve uzun görüntüsünün şekillerde yer almadığı da belirtilebilir.

Altıncı sınıf düzeyinde ilköğretim Fen ve Teknoloji ders ve öğrenci çalışma kitabında “kalp” ve “akciğer” ile ilgili olarak 11 şekil tespit edilmiştir. Bu şekillerden yanlış öğrenmeye yol açabilecek olanları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3 Altıncı Fen ve Teknoloji Öğretmen Kılavuz, Ders ve Öğrenci Çalışma Kitaplarında “Kalp” ve “Akciğer” Şekilleri

Ünite No/Adı	İncelenen Kitap Türü	Sayfa No	Şekil	Şekillerin İçeriğinde Yer Alan Kavramların Yanlış Olarak Öğrenilmesine Yol Açabilecek Durumlar
Ünite 5 Vücutumuzda Sistemler	Ders Kitabı (MEB, 2007c)	305		Kalp, akciğerin sağ alt bölümünde görülmekte, akciğerin sağ lobunun iki, sol lobunun ise üç bölmeli olduğu şekilde gösterilmektedir. Çalışma kitabının 306. sayfasında ise tam tersi bir görüntü vardır.
		306		Akciğerin iki lobu arasındaki büyüklük farkı belirgin değil. Sol akciğerin altında kalp boşluğu bulunmamaktadır. Sol akciğerde ince ve uzun bir görüntü yok.
		307		
		310		
	Çalışma Kitabı (MEB, 2007d)	306		Akciğer ve kalbin doğru gösterimi bu şekildeki gibidir. Oysa ki ders kitabında yer alan şekilde kalbin soldaki yeri sağda, lob sayısı ise ters olarak belirtilmektedir.

Tablo 3’te görüldüğü gibi, altıncı sınıf düzeyinde Fen ve Teknoloji ders ve öğrenci çalışma kitabında “kalp” ve “akciğer” ile ilgili olarak yer alan yanlış öğrenmeye

yol açabilecek durumlar, dördüncü sınıf düzeyinde tespit edilenler ile benzer nitelik taşımaktadır. Dördüncü sınıf düzeyine ek olarak sağ ve sol akciğer loblarının ders ve öğrenci çalışma kitaplarında belirgin olarak zıt bir görüntü içerdiği anlaşılmaktadır. Doğru şekil öğrenci çalışma kitabında yer alırken, ders kitabında akciğerin sağ lobu iki, sol lobu üç bölmeli olarak gösterilmekte, üstelik kalp, sağ lobun altında yer alacak şekilde belirtilmektedir.

İlköğretim yedinci sınıf düzeyinde Fen ve Teknoloji dersi kitaplarında “kalp” ve “akciğer” ile ilgili olarak şekiller yer almaktadır. Bu şekiller, ilk ünite kapsamında “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde bulunmaktadır. Ancak bu şekillerde, herhangi bir hatalı içerik tespit edilmemiştir. Yedinci sınıf düzeyinde tespit edilen üç şekilden ikisi “akciğer”, biri de “kalp” organı ile ilgilidir.

4. Sonuç ve Tartışma

Öğrenme, öğretme ve değerlendirme sürecinde en çok başvurulan kaynak ders kitaplarıdır. Bu nedenle ders kitabı yazarlarının bazı sorumlulukları yerine getirmesi önem taşımaktadır (MEB, 2006: 67). Ders kitabı yazan ve basanların, içeriğin doğru olmasına, kullanılan şekil ve resimlerin eğiticilik yönüne dikkat etmeleri gerekir (MEB, 2007f). Kitabın bilimsel içeriğinin, bilginin zihinde anlamlı bir şekilde yer almasına engel teşkil edebilecek durumları taşımaması etkili öğrenmeyi destekleyen bir durumdur.

Yanlış kavramalara öğreticinin kendisinden programa kadar değişik etkenler neden olabilir (Öksüz, 2010). Bilginin zihinde yapılandırmasına etki eden faktörlerin bireysel özelliklerden kültürel yapıya kadar geniş bir etkiye açık olması, yanlış kavramaların kaynağının çok farklı olabileceğini ortaya koymaktadır. Yanlış bilgi içeren “kalp” ve “akciğer” ile ilgili şekiller, ilköğretim düzeyinde yanlış kavramalara yol açabilecek ve öğrencilerin sonraki öğrenmelerine olumsuz etki yapabilecek bir durumdur.

“Kalp” ve “akciğer” organlarına ilişkin tespit edilen yanlış algılamaya yol açabilecek durumlar, ilköğretim dördüncü sınıf düzeyi için ayrıntı ya da üst düzey bilgi olarak kabul edilebilir. Ancak, iki akciğer lobunun büyüklük, bölme sayısı, şekli ve kalbin hangi lobun altında bulunduğuyla ilişkin bilgiler, ilköğretim altıncı ve yedinci sınıf düzeylerinde de yer almaktadır. Bu nedenle, söz konusu organların doğru olarak öğrenilmesi, altıncı ve yedinci sınıf düzeyi için önemli bir zemin oluşturabilir.

İlköğretimde halen kullanılmakta olan Fen ve Teknoloji ders ve öğrenci çalışma kitaplarında yer alan “kalp ve akciğer” ile ilgili 23 şekilden 12’si öğrencilerin yanlış öğrenmelerine yol açabilecek durumlar içermektedir. Bu tür şekiller, öğrenme-öğretme etkinliklerinin başarıya ulaşmasına, daha geniş anlamda etkili bir fen eğitimi katkı sağlamasına engel teşkil edebilecek bir durumdur.

İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi kitabında yer alan şe-

kil ve resimlerin boyutunun çocukların yaş düzeyine göre yeterince büyük olmadığı anlaşılmaktadır (Çınar, Receptoğlu ve Gökçen, 2010: 1096). Benzer şekilde lise birinci sınıf düzeyinde okutulmakta olan Fizik dersi kitabında yer alan resim ve şekillerin tasarımında, renklerin öğrenmeyi kolaylaştıracak şekilde kullanılması önerilmektedir (Demir ve arkadaşları, 2009). Bu durum iki boyutlu görsel öğrenme araçlarının basit ve yeterli büyüklükte olması gerektiği ilkesinin de bir gereğidir (Yalın, 2008:154).

Köse ve arkadaşları (2004), fotosentez kavramının kitaplarda yanlış içerikle yer aldıklarını tespit etmişler ve bu yanlış bilgilerin ilgili kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesine engel teşkil ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Şekillerin öğrencilerin keşif yapabilmelerine olan katkısı (Köse, 2008), ders kitaplarında kullanılmasında önemli bir dayanak teşkil etmektedir. Ancak, şekillerin ifade ettikleri anlamın, bilginin yanlış olarak yapılandırılmasına yol açabileceği gerçeği, ders kitabının yazımından başına kadar herkesin dikkate alması gereken bir durumdur. Şekil ve fotoğrafların ifade ettiği bilgilerin yanlış öğrenmeye yol açabileceği de dikkate alınır, ders kitaplarının tasarımında hem görsellik hem de bilginin doğru içerikle sunulmasının önemi daha iyi anlaşılabilir.

5. Öneriler

Genel olarak bütün eğitimciler, fen eğitiminde model ile öğrenmenin, geleneksel konferans tarzı öğrenme yöntemine göre öğrencilerin derslerini bilimsel olarak daha iyi öğrendikleri konusunda benzer görüşleri paylaşmaktadır (Halloun, 1998). Soyut durumların resmi olarak kabul edilen şekiller de benzer şekilde değerlendirilebilir. İki boyutlu öğrenme materyali olarak şekiller, tasarım aşamasında bireylerin subjektif görüşlerini de içine alabileceğinden, öğrenmede sınırlılıklar taşıyabilir. Özellikle soyut kavramların öğrenilmesinde, iki boyutlu görsel materyallerden olan şekiller, kullanışlı olabilir. Ders kitaplarında yer alan şekillerin öğrenmeyi kolaylaştırma işlevi, şekillerin tasarımında büyük önem taşımaktadır. İki boyutlu görsel materyalin bu önemli özelliğinin göz ardı edilmesine bir de yanlış öğrenmelere yol açabilecek durumları içermesi eklenince, söz konusu şekillerin olumsuz etkisi daha da artmaktadır. Ders kitaplarının içeriğinin oluşturulmasından başına kadar sürece dahil olan herkesin, bu çalışmada tespit edilen durum ve buna benzer durumlara daha duyarlı yaklaşımları, öğrencilerin kavramları doğru bir şekilde öğrenmelerine katkı sağlayacaktır.

6. Kaynaklar

1. Aikenhead, G. S. (2006). *Science Education for Everyday Life*. New York: Teachers College Press.
2. Balcı A. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntem, Teknik ve İlkeler* (7. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
3. Bayrak, B. ve Erden A. M. (2007). Fen Bilgisi Öğretim Programının Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 137-154.

4. Bodner, G. M. (1986). Constructivism: A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-877.
5. Caravita, S. & Falchetti, E. (2005). Are Bones Alive? *Journal of Biological Education*, 39(4). 163-170.
6. Çınar, Y., Receptoğlu, B. ve Gökçen, B. B. (2010). İlköğretimde Okutulan 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarının Bazı Kriterlere Göre İncelenmesi. *9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu*, (20-22 Mayıs 2010), s.1092-1096. Elazığ: Fırat Üniversitesi.
7. Demir, C., Maskan, A. K., Çevik, Ş. ve Baran, M. (2009). Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Dersi Kitabının Ders Kitabı Değerlendirme Ölçütlerine Göre İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi dergisi*, 13, 125-140.
8. Frek, V., Vrtacnik, M., Blejec, A. & Gril, A. (2003). Students' Understanding of Molecular Structure Representations. *International Journal of Science Education*, 25(10), 1227-1245.
9. Gökçe, O. (2006). *İçerik Analizi Kuramsal ve Pratik Bilgiler*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
10. Gülbahar, Y. (2008). Öğretim Araç ve Gereçleri. *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. (Ed. K. Selvi). Ankara: Anı Yayıncılık.
11. Güneş, T. (2006). *Genel Biyoloji*. Ankara: Anı Yayıncılık.
12. Halloun, I. (1998). Schematic Concepts for Schematic Models of the Real World: The Newtonian Concept of Force. *Science Education*, 82(2), 239-273.
13. Halloun, I. A. (2004). *Modeling Theory in Science Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
14. Kesercioğlu, T. (2004). *Canlılar Bilimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
15. Köse, S., Ayas, A., Coştu, B. ve Karamustafaoğlu, S. (2004). Fotosentez Konusunun İşlenişinin Belirli Kriterlere Göre Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 181-189.
16. Köse, S. (2008). Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Science Journal*, 3(2), 283-293.
17. Kuş, E. (2006). *Sosyal Bilimlerde Bilgisayar Destekli Veri Analizi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
18. MEB (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 4.-5. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
19. MEB (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi 6. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
20. MEB (2007a). *İlköğretim Dördüncü Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitabı* (3. Baskı). İstanbul: Devlet Kitapları.
21. MEB (2007b). *İlköğretim Dördüncü Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğrenci Çalışma Kitabı* (3. Baskı). İstanbul: Devlet Kitapları.
22. MEB (2007c). *İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitabı* (2. Baskı). İstanbul: Devlet Kitapları.
23. MEB (2007d). *İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğrenci Çalışma Kitabı* (3. Baskı). İstanbul: Devlet Kitapları.

24. MEB (2007e). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Altıncı Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Ankara: Pasifik Yayınları.
25. MEB (2007f). *Ders Kitapları İle Eğitim Araçlarının İncelenmesi ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönerge*. *Tebliğler Dergisi*, 70(2597), 422-440.
26. MEB (2008). *İlköğretim Yedinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmen Kılavuzu*. Ankara: İmaj İç ve Dış Tic. A. Ş..
27. Odar, İ. V. (1950). *Anatomi*. İstanbul: Pulhan Matbaası.
28. Öksüz, C. (2010). Seventh Grade Gifted Students' Misconceptions on "Point, Line and Plane" Concepts. *Elementary Education Online*, 9(2), 508-525.
29. Roth, W. M. (2005). *Talking Science*. Oxford: Rowman & Littlefield Publishers, INC.
30. Solomon, E. P. (1997). *İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi*. Süzen, B. (Çev.). İstanbul: Birol Basın Yayın Dağıtım ve Ticaret Ltd. Şti..
31. Taber, K. S. (2009). Misconceiving the Mismatch Between Chemical Concepts and Student Thinking. *School Science Review*, 91(335), 87-96.
32. Türkdöğän, O. (2000). *Bilimsel Araştırma Metodolojisi*. İstanbul: Timaş Yayınları.
33. Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme* (4. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
34. Yalın, H. İ. (2008). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme* (20. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.