

**T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı

Biyoloji Eğitimi Bilim Dalı

**ORTAÖĞRETİM 12. SINIF BİYOLOJİ DERS KİTABINDA KULLANILAN
ANALOGİLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Yüksek Lisans Tez

Danışman: Doç. Dr. Musa DİKMENLİ

Hazırlayan: Yassir Aqeel ADNAN

Konya 2015



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Adı Soyadı	Yassir Aqeel ADNAN		
Numarası	118307021015		
Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı / Biyoloji Eğitimi		
Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
Tezin Adı	Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Kullanılan Analogiler Üzerine Bir Araştırma		

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası
(İmza)

Yassir adnan



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Yassir Aqeel ADNAN		
	Numarası	118307021015		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı / Biyoloji Eğitimi		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	<input checked="" type="checkbox"/>	X
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Musa DİKMENLİ		
Tezin Adı	Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Kullanılan Analojiler Üzerine Bir Araştırma			

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Kullanılan Analojiler Üzerine Bir Araştırma” başlıklı bu çalışma 11/02/2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı

Danışman ve Üyeler

İmza

Doc. Dr. Musa Dikmenli (Danışman)

Doc. Dr. Osman FARDAK (Üye)

Doc. Dr. Gökalep Özmen GÜCEL (Üye)

Önsöz

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmalarım sürecinde yardımlarını ve desteklerini eksik etmediği sayın Doç. Dr. Musa DİKMENLİ hocama sonsuz şükranlarımı sunarım .

Ders aşamasında Yüksek lisans desteği dokunan hocalarıma da sayın Doç. Dr. Osman ÇARDAK ve Yrd. Doç. Dr. Ahmet KIRAY hocalarıma ayrı ayrı teşekkür etmek isterim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyip ve başarılarımı görmek isteyen sevgili aileme babam, annem ve abime teşekkür borcum var, umarım borçlarından bugüne gelmemle azıcık olsa da bir kısmını ödeye bildim .

Yaasir Aqeel ADNAN

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
---	--	---


Öğrencinin	Adı Soyadı	Yassir Aqeel ADNAN		
	Numarası	118307021015		
	Ana Bilim / Bilim	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları / Biyoloji Eğitimi		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Musa DİKMENLİ		
Tezin Adı	ORTAÖĞRETİM 12. SINIF BİYOLOJİ DERS KİTABINDA KULLANILAN ANALOJİLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA			

Özet

Analojilerin öğrenciler için soyut kavramları somutlaştırmak ve motivasyonu sağlamak gibi birçok faydaları vardır. Analojilerin sıkça rastlandığı kaynaklardan biri de ders kitaplarıdır. Ders kitapları ise hem öğrenciler ve hem de öğretmenler tarafında yaygın olarak kullanılmaktadır. Araştırmalar ders kitaplarında, analojilerin belli kurallara göre kullanılmadığını ve bazen öğrencilerde yanlışlara neden olduğunu göstermektedir. Bu nedenle kitaplardaki analojilerin çeşitli boyutlarda analiz edilmesi, öğrencilere ve öğretmenlere katkı sağlayacaktır. Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan analojilerin çeşitlerini ve kapsamını incelemektir. Çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı tarafından liselerde okutulmak üzere önerilen 12. sınıf biyoloji ders kitabı incelenmiştir. Belirlenen analojiler, Thiele ve Treagust (1994) tarafından geliştirilen analogi sınıflandırma sistemine göre gruplandırılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda, 12. sınıf biyoloji ders kitabında analojilerin sıkça kullanıldığı görülmüştür. Analojilerin daha çok yapısal analogi, sözel analogi, somut-soyut analogi, gömülü

aktive edici tipteki analogi ve basit analogi şeklinde yapılandırıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca kaynak açıklamasının yetersiz olduğu ve analogilerin sınırlılıklarının gerektiği şekilde belirtilmediği görülmüştür. Sonuçlar literatür bilgisi ile karşılaştırılmış ve öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Analogi, Fen Eğitimi, Biyoloji Ders Kitapları

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
--	---	---

Öğrencinin	Adı Soyadı	Yassir Aqeel ADNAN		
	Numarası	118307021015		
	Ana Bilim / Bilim	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları / Biyoloji Eğitimi		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans		
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Musa DİKMENLİ		
Tezin Adı	A Study on Analogies in Secondary 12th Biology Textbook			

Summary

Analogies have many benefits such as embodying abstract concepts and providing motivation for the students. One of the common resources of analogies is textbooks. Textbooks are widely used by students and teachers. Various studies on textbooks show that analogies aren't used properly and sometimes they lead misconceptions for students. Therefore, the versatile analysis of analogies in textbooks will contribute to students and teachers. In this respect, the study aims to examine the types and the variety of analogies used in biology textbooks for the 12th grade high school. In the study, the biology textbook, proposed by the Ministry of Education of Turkey for the 12th grade high school, was examined. The specified analogies in the textbook were grouped in accordance with the analogy classifying system developed by Thiele and Treagust (1994). The result of the study indicated that analogies are frequently used in the 12th grade biology textbook. The results of the study also showed that most of the analogies used were configured as simple analogy, activating analogy, verbal analogies, concrete-abstract analogy, structural analogy and embedded activating analogy. In addition, we examined that the source descriptions were insufficient and that the limitations of analogies were

not descriptively clarified. The study results were compared to literature and further academic study requirement were suggested.

Keywords: Analogy, Science Education, Biology Textbooks

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
Bilimsel Etik Sayfası	III
Yüksek Lisans Tezi Kabul Formu	IV
Önsöz	V
Özet	VI
Summary	VIII
Tablolar Listesi	XII
Şekiller Listesi	XIII
1.GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	5
1.2.Araştırmanın Önemi	5
1.3.Sayıtlılar	7
1.4.Sınırlılıklar	7
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI	8
3.YÖNTEM	22
3.1.İncelenen Ders Kitabı	22
3.2.Veri Toplama ve Analiz	22
4.BULGULAR ve TARTIŞMA	27
4.1.Ders Kitabında Kullanılan Analojilerin Sayısı	27
4.2.Ders Kitabında Kullanılan Analojilerde Hedef Kavramın İçeriği	36
4.3.Ders Kitabında Kullanılan Analojilerde Kaynak ve Hedef Arasındaki Analojik İlişki	38
4.4.Ders Kitabında Kullanılan Analojilerde Sunuluş Biçimi	42
4.5.Ders Kitabında Kullanılan Analojilerde Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi	44
4.6.Ders Kitabında Kullanılan Analojilerde Hedefe İlişkin Kaynağın Pozisyonu	46
4.7. Ders Kitabında Kullanılan Analojilerde Zenginlik Düzeyi	48
4.8. Ders Kitabında Kullanılan Analojilerde Konu Öncesi Yönlendirme	51
4.9. Ders Kitabında Kullanılan Analojilerin Sınırlılıkları	53

5. SONUÇ ve ÖNERİLER	54
6.KAYNAKLAR	61

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 4.1.1. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan farklı alan analogilerine bir örnek	27
Tablo 4.1.2. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan aynı alan analogilerine bir örnek	28
Tablo 4.1.3. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan aynı alan analogilerine bir örnek	28
Tablo 4.1.4. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan aynı alan analogilerine bir örnek	29
Tablo 4.1.5. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan aynı alan analogilerine bir örnek	29
Tablo 4.2.1. Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Kullanılan Analogilerin Hedefin İçerik Alanına Göre Sınıflandırılması	37
Tablo 4.3.1. Kaynak ve Hedef Arasındaki Analogik İlişki Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı	40
Tablo 4.4.1. Sunuluş Biçimi Bakımından Ortaöğretim 12.Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı	43
Tablo 4.5.1. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan somut-somut analogi örneği	44
Tablo 4.5.2. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan somut-soyut analogi örneği	45
Tablo 4.5.3. Soyutlanma Düzeyi Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı	45
Tablo 4.6.1. Hedefe İlişkin Kaynağın Pozisyonu Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı	47
Tablo 4.7.1. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan zengin analogi örneği	49
Tablo 4.7.2. Zenginlik Düzeyi Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı	50
Tablo 4.8.1. Konu Öncesi Yönlendirme Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı	52
Tablo 4.9.1. Sınırlılıklar Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı	53
Tablo 5.1. Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Kullanılan Analogilerin Sayı ve Kategorileri	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1.1. Biyolojik olayların metaforik şekiller ile kıyaslanması	30
Şekil 4.1.2. Metaforik şekillere yapılan benzetme	31

1. GİRİŞ

Teknoloji kullanımının hızla ilerlediği ve bilgi birikiminin sürekli arttığı günümüz dünyasında, eğitimin önemi de artmış ve bireylerin bilgiyi seçebilme, toplayabilme ve kullanabilme yetenekleri ön plana çıkmıştır.

Genel anlamda eğitim, bireyin ait olduğu topluma uyumunu sağlamak ve yeteneklerini geliştirmek amacı ile davranışlarında istenilen değişiklikleri oluşturma etkinliği ve sürecidir. Bireyin eğitiminde iki temel unsur ön plana çıkmaktadır. Bunlardan birincisi okul dışı eğitimidir. Bireyin aile ve içinde yaşadığı çevreden aldığı eğitim bu unsur içerisinde sayılmaktadır. Okul dışı eğitim sistemli değildir. Bireyin eğitimindeki ikinci temel unsur ise okul içi eğitimidir. Eğitim belli bir amaca yönelik etkinlikler sürecidir. Bu özelliğinden dolayı da okul denen kurumlarda gerçekleşir. Okullardaki eğitim belli bir sistem dahilinde yürütülür.

Planlı ve programlı olmayan hiçbir öğrenme etkinliği eğitim programının kapsamı alanına giremez. Planlı ve programlı eğitim çalışmalarında en belirleyici araçlardan birisi de ders kitaplarıdır (Aşçı ve ark. 2005:2).

Ders kitapları, eğitimin amaçlarını gerçekleştirmek üzere öğrencinin öğrenmesine kaynaklık eden en önemli öğretim materyalidir. Ders kitapları öğretim programlarının uygulanması niteliğindedir (Kılıç ve ark. 2001).

Günümüzde çok çeşitli ders araç ve materyalleri kullanılmaktadır. Araç gereçler öğretme işinin niteliğini oluşturan temel unsurlardan birisidir. Bunlardan bazılarını ders kitapları başta olmak üzere, çalışma yaprakları, saydamlar, slaytlar, video, bilgisayar temelli ders materyalleri şeklinde belirtebiliriz. Geleneksel olarak ders kitapları bir dersin konularına ait bilgileri, sıralı ve doğru bir biçimde, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini sağlamak amacıyla hazırlanır. Fakat ders kitapları biyoloji derslerinde etkin bir şekilde yapılan bir planlama doğrultusunda hazırlanır ve kullanılırsa, işte o zaman etkin bir öğretim materyali halini alabilmektedir.

Teknoloji ve bilgi iletişiminin hızla geliştiği günümüz dünyasında eğitimciler, ders kitaplarını öğrenciler için daima iyi bir bilgi kaynağı olarak dikkate almışlardır. Eğitim-öğretim sürecinde lise biyoloji ders kitapları sık kullanılan etkili öğretim materyallerinden birisidir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin ders kitaplarına

güvendikleri, inandıkları ve son derece bağlı oldukları iyi bilinen bir gerçektir. Bu nedenle eğitimin amaçlarına ulaşabilmesi ve öğrencilerin ders kitaplarından doğru bir şekilde yararlanabilmesi için, öğrenciler ve öğretmenlerin kullandıkları ders kitaplarının farklı boyutlarda ele alınıp analiz edilmeleri gerekmektedir.

Biyoloji ders kitaplarında analiz edilmesi gereken özelliklerden birisi de bu kitaplarda kullanılan analogilerin (benzeşimlerin) doğasıdır. Çünkü Glynn, Duit ve Thiele'ye (1995) göre analogilerin önemli bir kaynağı da ders kitaplarıdır.

Biyoloji dersleri ve ders kitapları latince kökenli bilimsel terimlerin ve soyut kavramların çokluğundan dolayı bazen öğrenciler için zor veya sıkıcı olabilmektedir. Özellikle araç, gereç ve laboratuvar imkanlarının yetersiz olduğu durumlarda soyut kavramların somutlaştırılması veya anlaşılır hale getirilmesi oldukça zorlaşır. Böyle durumlarda kullanılacak etkili öğretim araçlarından birisi de analogilerdir. Analogiler fen öğretiminde yaygın olarak kullanılan güçlü öğretim araçlarıdır. Çünkü analogiler bilinmeyen yeni bir kavramı bilinen eski bir kavram ile karşılaştırarak öğrenciler için anlaşılabilir hale getirmektedir.

Analoji, bilinmeyen ve yabancılaşma çekilen bir olgunun, bilinen ve tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır. Bilinmeyen olgu konu veya hedefdir. Bilinen olgu ise araç veya kaynaktır (Duit 1991, Glynn 1991, Harrison ve Treagust 1994, Dunbar 2001).

Bilim adamları ve fen eğitimcileri bir çok yeni kavramın tanıtılmasında veya açıklanmasında analogileri kullanmışlardır (Clement 1993, Venville ve Treagust 1997). Dunbar'a (1995) göre, analogiler yakın zamandaki araştırmalarda bile, bilimsel olayların açıklanmasında sıkça kullanılmıştır. Çünkü analogiler yeni kavramların tanıtılmasında öncül modeller olarak hizmet ederler.

Analogiler öğrencinin zihnindeki mevcut kavramsal bilgi ile yeni öğrenilecek bilginin yapısal özelliklerinin karşılaştırır, tezat gösterir ve böylece yeni kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır. Bu özelliğinden dolayı analogilerin fen ders kitaplarında kullanımı oldukça yaygındır (Iding 1997).

Analogiler ve metaforlar (mecazlar) anlam bakımından birbirine yakın öğretim araçlarıdır. Çünkü hem analogiler hem de metaforlar ilgi çekici benzerlikleri ve karşılaştırmaları tarif ederler. Bunlar arasındaki fark karşılaştırmanın sürecinde gizlidir. Analogide kaynak ve hedef sahaların benzer tarafları ön plana çıkartılarak

apaçık bir karşılaştırma yapılıır. Metaforda ise kaynak ve hedef sahaların birbirine uymayan ilgi çekici özellikleri ön plana çıkartılarak dolaylı (imalı) bir karşılaştırma yapılıır. Aslında metaforlar net bir şekilde taklit veya abartı ifadeleri olup daha çok edebi metinlerde kullanılırlar (Duit 1991).

Bazı koşullar altında modeller de bir analojinin kurulmasında rol oynayabilir (Duit 1991). Daha doğrusu bazen bir model bir analogi için kaynak oluşturabilir. Örneğin atomun yapısını, elektronların nasıl hareket ettiklerini ve hangi pozisyonda bulduklarını açıklamak için güneş sistemi modeli kullanılabilir. Bu şekilde oluşturulan bir analogide güneş atomun çekirdeğine, gezegenler atomun elektronlarına karşılık olup, güneşin etrafında dönen gezegenlerin yörüngeleri ise elektronların akış yoluna (orbitallere) karşılıktır.

Analojiler ve örnekler bilinmeyen kavramın açıklanması bakımından benzer amaca hizmet etseler de birbirinden farklıdırlar. Örnekler bilinen olaylara veya nesnelere gönderme yaparak bilinmeyen kavramın aydınlatılmasını sağlar ve o kavramın bir misalidir (Duit 1991, Glynn 1991).

İyi bir analogi hem kaynağın hem de hedefin benzer özelliklerinin iyi bir karşılaştırmasını içerir. Eğer kaynak içindeki nitelikler hedefin yerini alan niteliklere ne kadar uyuyorsa analogi o kadar mükemmeldir. Böyle nitelikler benzerlikler olup, analogiye güç verir. Fakat, pratikte analojinin kaynak ve hedef sahaları arasındaki tüm nitelikler hiçbir zaman birbiriyle tam uyumlu olamaz (Glynn 1991, Harrison ve Treagust 1994).

Analogide ilgili hedefin kaynakla olan benzerlik durumuna bağlı olarak, genelde iki tip analogiden bahsedilir. Bunlar aynı alan analogileri ve farklı alan analogileridir. Aynı alan analogilerinde kaynak ve hedef aynı alan içerisinde yer alır. Örneğin “RNA, bazı yönleriyle DNA’ya benzer”. Aynı alan analogileri öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olabileceğinden dolayı çok fazla tercih edilmez. Farklı alan analogilerinde ise kaynak ve hedef farklı alan içerisinde yer alır. Örneğin “Hücre, yapı ve fonksiyonları bakımından bir fabrikaya benzetilebilir”. Farklı alan analogileri pedagojik olarak bir öğretim aracı olarak değerlendirilir (Curtis ve Reigeluth 1984, Duit 1991, Thiele, Venville ve Treagust 1995).

Analojiler yeni bilgiyi mevcut bilgi yapısına nakletmede öğrencilere yardımcı olur, anlamlı öğrenmede öğrencileri konuya motive eder ve öğrencilere

konu ile ilgili yeni bir bakış açısı kazandırır (Glynn ve Takahashi 1998, Heywood 2002, Thiele ve Treagust 1991). Analojiler öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olurlar ve kavramsal değişimin ilerletilmesinde önemli rol oynarlar (Brown ve Clement 1989, Stavy 1991, Venville ve Treagust 1996). Analojiler öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırabilmelerine yardımcı olur (Harrison ve Treagust 1993, Thiele ve Treagust 1994).

Her ne kadar fen öğretiminde analojiler kavramsal değişimi kolaylaştıran güçlü araçlar olarak değerlendirilse de, iyi kullanılmadıkları takdirde bazı dezavantajları da vardır. Bütün analojiler iyi analogi olmadığı gibi, bütün iyi analojiler de tüm öğrencilere faydalı değildir (Orgill ve Bodner 2004). Analojiler öğretimde daima gerekli ve uygun araçlar olmayıp, bazı sınırlılıklara sahiptirler. Ayrıca analojiler hiç bir zaman hedef kavram ile tüm ortak özellikleri paylaşmazlar. Bu durum ise öğrencilerin hedef kavramı yanlış anlamalarına neden olabilir. Bazı durumlarda ise kaynak kavram hedef kavramın yerine geçerek öğrencileri yanıltabilir (Clement 1993, Glynn 1995, Duit ve ark. 2001, Orgill ve Bodner 2004). Gilbert (1989), biyoloji derslerinde analogi kullanımının öğrencilerde başarı eksikliğine neden olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle analojilerin özel olarak seçilip kullanılması gerekmektedir. Bütün bu nedenlerden dolayı analojiler gerekli zamanda ve gerekli ortamda uygun şekilde kullanılmalıdır. Bu ise analojilerin belli kaideler doğrultusunda kullanılmasını gerektirir. Analojilerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bazı öğretim modelleri geliştirilmiştir. Bunlar Genel Analogi Öğretim Modeli (Zeitoun 1984), Analojiler ile Öğretim Modeli (Glynn ve ark. 1989, Glynn 1991) ve Odaklama, Eylem, Yansıma Modelidir (Treagust, Harrison ve Venville 1998).

Analojilerin önemli bir kaynağının da ders kitapları olduğu açıktır. Öğrenciler ders kitaplarındaki analojileri süzgeçten geçirmeden ya doğrudan kendileri okurlar ya da öğretmenleri vasıtasıyla duyarlar. Analojilerin bir çok faydaları yanında, özenle ele alınmadığı takdirde kavram yanlışlarına neden olma gibi bazı dezavantajları da vardır.

Gelişmekte olan ülkelerde teknoloji ve laboratuvar imkanlarının yetersizliği ve öğretmen merkezli öğretim stratejilerinden dolayı ders kitapları daha da ön plana

çıkmaktadır. Bu nedenle biyoloji ders kitaplarında kullanılan analogilerin çeşitli kriterlere göre analiz edilmesi öğrencilere, öğretmenlere, kitap yazarlarına ve programcılara önemli katkılar sağlayacaktır. Literatür taramalarında şimdiye kadar Türkiye'deki lise biyoloji ders kitaplarında kullanılan analogiler ile ilgili her hangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan analogilerin çeşitlerini ve kapsamını incelemektir. Bu amaca paralel olarak aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1-Analogiler ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında ne sıklıkta kullanılmaktadır?

2-Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan analogilerin tipleri ve yapıları nelerdir?

3-Analogiler ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında hangi konularda daha çok kullanılmaktadır?

1.2. Araştırmanın Önemi

Ders kitaplarında yer alan analogiler öğrenciler kadar öğretmenler tarafından da serbestçe kullanılır. Bu nedenle ders kitabı analogilerinin detaylı bir şekilde gözden geçirilmesi gerekmektedir. Analogiler sayesinde zihinde canlandırma yapılabilir ve özellikle soyut düzeydeki teorik kavramların anlaşılması sağlanabilir. Analogiler zaman zaman bazı öğretim müfredatlarına girmiş olsa da bu genellikle yetersiz düzeydedir. Hatta analogiler müfredat veya ders kitabı metinlerine dahil edildiğinde bile, bu analogiler tüm öğrenciler için uygun olmayabilir (Nottis ve Mc Farland, 2001). Bu nedenle, öğretmenlerin uygun bir analogi repertuarı geliştirmesi gerekir (Shulman, 1986; Thiele ve Treagust, 1994). Öğretmenlerin, uygun analogileri seçebilme (Nottis, 1999) ve bunun yanı sıra onları etkili bir şekilde kullanabilmeleri için (McNamara, 1991; Thiele ve Treagust, 1994) konuyu iyi bilmeleri

gerekmektedir. Analogjilerle ilgili problemleri ve onların faydalarını dikkate alarak, bunları sistematik bir tarzla nitelendirmek faydalı olacaktır.

Hedefi öğretim-öğrenim sürecine fayda sağlamak olan analogjiler, sınıflarda olduğu kadar ders kitaplarında da oldukça sık kullanılmaktadır. Analogjiler özenle ele alınmalıdır. Aksi takdirde öğrenciler yanlış yönlendirilebilir ve öğrenmeleri tam olmayabilir. Analogjilerin yersiz kullanılması ise kavram yanılgıları gibi arzu edilmeyen öğrenim etkilerine yol açabilir. Okul çağındaki öğrenciler bu tür etkilere oldukça hassastır. Bunu da göz önünde bulundurarak lise biyoloji ders kitaplarında yer alan analogjiler ayrıntılı bir şekilde araştırılmalıdır.

Analogjiler iyi kullanıldıkları takdirde etkili öğretim araçlarıdır. Analogjilerin yeni bilginin mevcut bilgi yapısına nakledilmesinde öğrencilere yardımcı olmak ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak, soyut kavramları somutlaştırmak, öğrencileri motive etmek ve kavramsal değişimi ilerletmek gibi birçok avantajları vardır. Bunun yanında kaynağın hedefin yerini alması ve çeşitli sebeplerden dolayı öğrencilerin kavram yanılgıları geliştirmelerine neden olabilmesi gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Bu nedenlerle biyoloji ders kitaplarındaki analogjilerin çeşitli boyutlarda analiz edilmesi, öğrencilere, öğretmenlere ve kitap yazarlarına yol gösterici katkı sağlayacaktır.

İletişim ve bilgi çağına yaşandığı günümüzde eğitimin amacı, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Bu ise üst düzey zihinsel süreç becerileri ile olur. Yani, ezberden çok kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir. Bu becerilerin kazandırıldığı derslerin başında biyoloji dersi gelmektedir. Bu derste öğrencilerin, içinde yaşadıkları çevreyi ve evreni bilimsel yönden ele alıp incelemeleri amaçlanır. Onların hayata kolay uyum sağlamaları, içinde buldukları çevreyi çok iyi gözlemlemelerine ve mümkün olduğunca olaylar arasında neden sonuç ilişkilerini kurarak sonuç elde etme yollarını öğrenmelerine bağlıdır. Bu bakımdan öğrenciler biyoloji dersinde kendilerini ve çevrelerini bilimsel metotlarla inceleyerek olay ve durumlar karşısında objektif düşünme ve doğru karar verme alışkanlığını kazanmalıdırlar ki, bu da onların ülkesine, çevresine, ailesine ve kendisine yararlı olmalarını sağlar.

Ders kitaplarının öğrenme süreci içindeki önemli etkisi iyi bilinmektedir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için hazırlanan ders kitaplarında, özellikle öğrencilerin bir konuyu okuyarak öğrenmesi, içeriği anlaması, kitapta verilen diğer etkinlikleri yapması beklenir. Ne yazık ki öğrenci kendi başına bırakıldığında ders kitabından planlandığı gibi yararlanamaz. Bunun ders kitabını okumamak, okuduğunu anlayamamak, kitaptaki etkinliği yapamamak gibi birçok nedeni vardır (YÖK/Dünya Bankası MEGP, 1996). Liselerde en etkili öğretim materyallerinden birisi olarak kullanılan biyoloji ders kitaplarının, belirlenen hedefler dahilinde öğretim süreci içerisinde öğrenciler üzerinde ne derece etkili olduğunu araştıran çalışmalara az rastlanmaktadır. Günümüzde ders kitaplarını yapısal yönden inceleyen araştırmalar ve kitaplar hazırlanırken bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar da dikkate alınmalıdır. Böylece öğrencilerin başarısı artacak ve biyoloji öğretimi daha etkili hale getirilebilecektir.

1.3. Sayıtlılar

Kitabın incelenmesi sırasında objektif davranılmıştır. Karşılaştırma amacı ile kullanılan kaynaklardan elde edilen bilgiler ise güvenilirdir.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma genel liselerde okutulmak üzere Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından son beş yıl için önerilen ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabı ile sınırlıdır.

Bu araştırma, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabı kullanılan analogiler ve bunların çeşit ve kapsamaları ile sınırlıdır.

Bu araştırma mevcut literatür bilgisi ile sınırlıdır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Eğitimsel analogi (benzeşim), yabancılık çekilen bir olgunun yabancılık çekilmeyen ve tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır. Analogi, biri bilinen biri de daha az bilinen veya bilinmeyen iki bilgi sahası arasında yapılan özel bir karşılaştırmadır. Bilinmeyen olgu konu veya hedefdir. Bilinen olgu ise araç veya kaynaktır. Hem kaynağın hem de hedefin özellikleri analogi vasıtasıyla karşılaştırarak bilinen bilgi sahasından bilinmeyen bilgi sahasına geçiş yapılır. Bilinmeyen kavramları veya yeni öğretilecek konuyu açıklamak için, bilinen olayların, düşünce kalıplarının veya modellerin kullanılması ile de bazen analogiler kurulabilir (Duit 1991, Dunbar 2001, Glynn 1991, Harrison ve Treagust 1994, Thiele ve Treagust 1994). Dunbar (2001), analogiyi tanımlarken “kaynak kavram” ve “hedef kavram” terimlerini kullanmaktadır. Dunbar’a göre kaynak daha iyi bilinen bilgi, hedef ise çoğunlukla daha az bilinen veya bilinmeyen bilgidir. Analogi ise; kaynak kavramdaki özelliklerin hedef kavrama uygulanmasıdır.

Gerçek bir analogi hem kaynağın hem de hedefin özelliklerinin karşılaştırılmasını kapsar. Bu özellikler benzer nitelikleri ima eder. Bir analogide kaynak içindeki nitelikler hedefin yerini alan niteliklere uymakta ise bu analogi mükemmeldir. Böyle nitelikler benzerlikler olup, analogiye güç verir (Glynn 1991, Harrison ve Treagust 1994). Analogiler iyi kullanıldıkları taktirde etkili öğretim-öğrenim araçlarıdır.

Bilim adamları ve fen eğitimcileri birçok yeni kavramın tanıtılmasında veya açıklanmasında analogileri kullanmışlardır (Clement 1993, Venville ve Treagust 1997). Dunbar’a (1995) göre, analogiler yakın zamandaki araştırmalarda bile, bilimsel olayların açıklanmasında sıkça kullanılmıştır. Çünkü analogiler yeni kavramların tanıtılmasında öncül modeller olarak hizmet ederler.

Analogiler, görülemeyen veya soyut olanı görülebilir ve anlaşılabilir hale getirir. Örneğin, bilinen fabrika-hücre analogisinde, bir fabrikanın bölümleri ve bu bölümlerde gerçekleşen işler, bir hücrenin bölümlerine ve bu bölümlerde gerçekleşen biyolojik olaylara benzetilir. Böylece, bir hücrenin yapı ve fonksiyonlarının zihinde canlandırılması sağlanır.

Analoji		
Kaynak	.....	Hedef
(Fabrika)		(Hayvan hücresi)
↓		↓
Güvenlik kapıları	.....	Hücre zarı
Yönetim birimi	.....	Çekirdek
Enerji santrali	.....	Mitokondri
İç koridorlar	.....	Endoplazmik retikulum
Üretim makineleri	.....	Ribozomlar

Bu ayrıntılı analogide fabrikanın güvenlik birimi ve kapıları hücre zarı ile, yönetim birimi çekirdek ile, enerji santrali mitokondri ile, iç koridorlar endoplazmik retikulum ile ve üretim makineleri de ribozomlar ile karşılaştırılır (Paris ve Glynn 2004).

Analojiler ve metaforlar (mecazlar), anlam bakımından birbirine yakın öğretim araçlarıdır. Hem analogiler hem de metaforlar ilgi çekici benzerlikleri ve karşılaştırmaları tarif ederler. Bunların farkı, karşılaştırmanın sürecinde gizlidir. Analoji kaynak ve hedef sahadaki yapıların benzer kısımlarını ön plana çıkartır, bunların önemine işaret eder ve iki saha arasında bariz bir karşılaştırma yapar. Metafor ise benzerliklere önem vermez. Analogiler daha çok analitik düzeyde işlerken, metaforlar genellikle edebi tasvirlerde kullanılır. Metaforların kolayca anlaşılabilir esası, karşılaştırmanın derinliklerinde gizli oluşudur. Metaforda kaynak ve hedef sahalar içinde, birbiriyle uyuşmayan ilişkiler ve birbiriyle uyuşmayan ilgi çekici özellikler ön plana çıkartılır ve dolaylı (imalı) bir karşılaştırma yapılıır. Metaforlar açık ve net bir şekilde taklit veya abartıdır. Bazı durumlarda, ise analogiler metaforlar olarak ve metaforlar da analogiler olarak görülebilir (Duit 1991).

Özel koşullar altında modeller analogilerin kurulmasını sağlayabilir (Duit 1991). Genel anlamda model, bir sistem veya bir düşünce kalıbının basitleştirilmiş tanımı veya basitleştirilmiş bir temsildir. Nesnelerin üç boyutlu fiziksel modelleri ve düşünce kalıplarının tanımını içeren teorik modeller gibi çeşitli tipte modeller vardır.

Hücre zarının sıvı mozaik zar modeli, enzim substrat kompleksinin anahtar kilit modeli, DNA molekülünün yangın merdiveni modeli teorik modellerin örnekleridir. Stencel (1997), biyoloji öğretiminin ilerletilmesinde kağıttan yapılmış model analogilerin etkili öğretim araçları olabileceğini belirtmektedir. Stencel bu araştırmasında bazı biyokimyasal reaksiyonların, protein sentezinin, erken beyin gelişiminin ve ökaryotik hücrelerin kağıt modellerini öğretim amaçlı kullanmış ve bunların öğrenme üzerinde pozitif sonuçlar doğurduğunu ortaya koymuştur.

Bir model, her zaman model tarafından temsil edilen hedef veya hedeflerle ilişkilidir. Hedef terimi bir sistemi, bir nesneyi, bir olguyu veya bir süreci kapsayabilir. Bir model, doğrudan gözlenemeyen veya ölçülemeyen bir hedef hakkında bilgi elde etmek için kullanılan bir araştırma aracıdır. Bu nedenle ölçeklendirme modelleri, ki bu modeller bir nesnenin başka bir ölçekteki kopyasıdır (ev, köprü modelleri gibi), bilimsel model olarak düşünülmez. Bir model hedefin temsil ettikleri ile doğrudan etkileşmez. Bu nedenle bir fotoğraf veya spektrum bir model olarak nitelendirilmez (Gülçiçek, Bağcı ve Moğol 2003).

Bazı koşullar altında modeller de bir analoginin kurulmasında rol oynayabilir (Duit 1991). Daha doğrusu bazen bir model bir analogi için kaynak oluşturabilir. Örneğin atomun yapısını, elektronların nasıl hareket ettiklerini ve hangi pozisyonda bulduklarını açıklamak için güneş sistemi modeli kullanılabilir. Bu şekilde oluşturulan bir analogide güneş atomun çekirdeğine, gezegenler atomun elektronlarına karşılık olup, güneşin etrafında dönen gezegenlerin yörüngeleri ise elektronların akış yoluna (orbitallere) karşılıktır.

Analogiler ve örnekler bilinmeyen kavramın açıklanması bakımından benzer amaca hizmet etseler de birbirinden farklıdırlar. Örnekler bilinen olaylara veya nesnelere gönderme yaparak bilinmeyen kavramın aydınlatılmasını sağlar ve o kavramın bir misalidir (Duit 1991, Glynn 1991).

Metaforların, modellerin ve örneklerin analogiler olarak çalışması durumuna nadiren rastlanır. Genellikle, analogiler, metaforlar, modeller ve örnekler kompleks ve yeni kavramların aydınlatılması, açıklanması veya basitleştirilmesi amacıyla kullanılan farklı öğretim araçlarıdır. Böyle araçların kullanım amacı, hedef kavramlar veya materyalin anlaşılması hakkında bir köprü kurmaktır.

Fen eğitimcileri iyi kullanıldığı takdirde, analogilerin öğrenmeyi kolaylaştırdığı, anlamlı ve tam öğrenmeyi gerçekleştirdiği, yanlış öğrenmeyi düzeltmede etkili olduğu görüşlerini savunmaktadırlar. Ayrıntılı analogi ile desteklenmiş metinlerin, altıncı ve sekizinci sınıf öğrencilerinin biyolojiyi daha iyi öğrenmelerini sağladığı tespit edilmiştir (Glynn ve Takahashi 1998). Analogiler öğrencilerin ilgi ve meraklarını artıran ve kavrama yeteneklerini geliştiren etkili araçlar olarak görülür. Dahası, analogiler öğrencilerin öğrenme sürecinde hazır bulunuşluk seviyelerini yüksek düzeyde tutan güçlü metotlardan biridir (Heywood 2002). Anlamlı öğrenmenin ilerletilmesinde analogilerin oynayabileceği roller şöyle sıralanabilir.

1-Analogiler, bilgiye yeni bir bakış açısı kazandırır ve öğrencilerin yeni bilgiyi organize etmelerine yardımcı olur. Thiele ve Treagust (1991), analogilerin mevcut belleğin yeni bilgi için hazır hale gelmesine ve planlamaya yardımcı olduğunu belirtmektedirler.

2-Analogiler öğrencilerin soyut kavramları veya gözleyemedikleri olayları tasavvur etmelerine yardımcı olur. Analogiler, anlaşılması zor veya soyut bir bilgi ile karşılaşan öğrenciler için, somut bir referans sağlar ve somutlaştırma işlevinde rol oynar (Dagher 1995, Harrison ve Treagust 1993, Thiele ve Treagust 1994, Venville ve Treagust 1997).

3-Analogiler anlamlı öğrenmede motive edici role sahiptir (Dagher 1995, Glynn ve Takahashi 1998, Thiele ve Treagust 1994). Dagher (1995), öyküsel analogilerin kullanımının öğrencilerin motive olmalarında daha iyi sonuçlar verdiğini belirtir. Bean, Searles ve Cowen (1990), analogiler ile desteklenmiş metinlerin, öğrencilere daha ilgi çekici geldiğini ve bunun da öğrenmeyi kolaylaştırdığını bildirmektedirler.

4-Analogiler öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olarak kavramsal değişimin ilerletilmesinde de önemli rol oynarlar (Brown ve Clement 1989, Clement 1993, Venville ve Treagust 1996). Analogiler öğrencilerin, sahip oldukları kavramsal hataların farkına varmalarına, bu hatalı kavramları reddetmelerine ve bilimsel geçerliliği olan yeni kavramları benimsemelerine yardımcı olur.

Duit'e (1991) göre yapısalcı öğrenme kuramında, kazanılacak bilgi ve önceden kazanılmış mevcut bilgi arasındaki benzerlikler esastır. Analogiler öğrencilerin önceden kazandıkları mevcut kavramların derinlikleri üzerine, yeni kavramların yerleştirilmesine yardımcı olan etkili araçlardır. Bu yüzden analogilerin avantajları öğrenimin yapısalcı perspektifi içerisinde önemlidir. Duit (1991), bu avantajlar şöyle sıralar:

1-Analogiler kavramsal değişimde değerli araçlardır ve yeni perspektifler açarlar.

2-Analogiler gerçek hayattaki nesnelere benzerlikler kurarak soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırırlar.

3-Analogiler soyut kavramların tasavvur edilmesini sağlarlar.

4-Analogiler öğrencilerin ilgilerini harekete geçirir ve böylece öğrencileri konuya motive edebilir.

5-Analogiler öğretmenleri, öğrencilerin ön bilgilerini dikkate almaya zorlar. Analogi kullanımı aynı zamanda önceden edinilmiş kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilir.

Kavramsal değişimde öğrencilerin bilimsel olaylar hakkındaki ön kavramları son derece önemlidir. Ön kavramlar, kavramlar arasındaki yeni ilişkileri öğrencilere tanıtarak ya da var olan bir kavramsal çerçeveye eklenerek kolayca değiştirilemezler. Onların değişimi yeni kavramların yapımını ve kavramsal değişim olarak nitelendirilen bir süreçte yeni bir çerçeveye sentezini gerektirmektedir. Analogiler kavramsal değişimi kolaylaştıran etkili araçlar olarak değerlendirilir. Çünkü analogiler bireylere yeni bakış açıları sağlar, gerçek hayattaki benzerlikleri göstererek soyut olan bir durumu somutlaştırır, öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini artırır ve düşünmeye teşvik eder. Analogiler aynı zamanda, yeni bilgi için hafızanın tekrar yapılmasına yardım eder. Bu nedenlerden dolayı analogi kullanımının faydalı sonuçlarını gösteren bir çok araştırma mevcuttur (Brown ve Clement 1989, Clement 1993, Glynn ve Takahashi 1998, Harrison ve Treagust 1993, Thiele ve Treagust 1991, Treagust, Harrison ve Venville 1996).

Treagust, Harrison ve Venville (1996), optik konusunda analogi ile öğretilen öğrencilerin, hedef kavramın kavramsal olarak anlaşılmasında diğer öğrencilere göre daha yüksek performans gösterdiklerini bulmuşlardır.

Duit (1991), analogilerin sadece anlaşılması zor veya soyut hedef kavramların öğretiminde faydalı olabileceğini belirtmektedir. Hedef kavramların çok basit olduğu durumlarda analogiler öğrenciler için sıkıcı veya gereksiz olabilir.

Analogiler öğretimde daima gerekli ve uygun araçlar olmayabilir. Analogiler hiç bir zaman hedef kavram ile tüm ortak özellikleri paylaşmazlar ve bütün analogiler bazı sınırlılıklara sahiptir. Bu nedenle değerli öğretim-öğrenim araçları olsalar da, analogiler iyi kullanılmadıkları takdirde öğrenim süreci içerisinde öğrencileri bazı hatalara itebilirler (Duit ve ark. 2001). Gilbert (1989), biyoloji derslerinde analogi kullanımının 14. ve 15. yaş grubu öğrencilerde başarı eksikliğine neden olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle analogilerin özel olarak seçilip kullanılması gerekmektedir.

Analogilerde, kaynak ve hedef sahalar hiçbir zaman yüzde yüz benzerlik göstermez. Eğer iki saha arasında yapılan benzetmede ayrıntıya girilmezse, böyle bir analogi yanlışlara hatta öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olabilir (Geban ve ark. 1999).

Analogiler iki ucu keskin kılıçlara benzetilir. İyi kullanıldıkları takdirde etkili öğretim-öğrenim araçları olmasına karşın, iyi kullanılmadıkları takdirde öğrencileri büyük hatalara itebilir (Glynn ve ark. 1989).

Duit'e (1991) göre bu konuda dikkat edilmesi gereken hususlar şunlar olabilir:

1-Bir analogi hiçbir zaman kaynak ve hedef saha arasındaki tam uyum üzerine kurulamaz. Hedefin yapı özelliklerinden farklı olan kaynak yapı özellikleri daima vardır ve bu özellikler yanıltıcı olabilir.

2-Analojik akıl yürütme, sadece tasarlanan analogiler gerçekten öğrencilerin ilgisini çektiğinde mümkün olur. Eğer öğrenciler kaynak saha içinde kavram yanlışlarına sahipse, analojik akıl yürütme ile bu kavram yanlışlarını hedef saha

içerisine transfer edebilirler. Bu yüzden, tasarlanan analogilerin öğrenciler için ilgi çekici olması önemlidir.

3-Her hangi bir hedef konuda bir tek analogi kullanmak yerine çoklu analogiler kullanılmalıdır. Çünkü bir analogi asla hedef kavramı tam olarak tanımlamaz.

Fen eğitiminde analogiler genellikle kavramsal değişimi kolaylaştıran güçlü araçlar olarak görülür. Fakat, bir çok çalışma analogilerin öğrencilerin öğrenme süreçlerinde ciddi bir şekilde yanılmaları neden olabileceğini göstermektedir.

Öğrenciler kaynak sahadan hedef sahaya doğru, ilgisiz veya konu dışı kavramları uygunsuz bir şekilde uyguladıkları zaman, hedef kavram hakkında yanlış kavramlar geliştirebilirler (Brown ve Clement 1989, Clement 1993, Duit 1991).

Bütün analogileri iyi analogiler olarak değerlendirmek mümkün olmadığı gibi bütün iyi analogiler de her öğrenci tipine veya seviyesine uygun değildir. Ayrıca analogiler, yüksek kabiliyetli öğrenciler için değil düşük kabiliyetli öğrenciler için daha etkili ve faydalıdır (Duit 1991, Orgill ve Bodner 2004).

Clement (1993), bir analoginin geçerliliğinin kabul edilmesinde öğrenciler için, inandırıcı olmasının son derece önemli olduğunu belirtmektedir. Bir analogi bir fen eğitimcisi için tümüyle tatmin edici veya doğru olabilir. Fakat bir öğrenci analogiyi inandırıcı bulmazsa analogik akıl yürütme sürecinde problemler ortaya çıkabilir. Clement köprü kuran analogilerin, öğrenciler için inandırıcılığı kolaylaştıracağını belirtmektedir. Köprü kuran analogiler modelinde, analogiler dikkatlice seçilir ve öğrencilere rehber olması açısından seri bir şekilde kullanılır. Her bir analogi önceki analoginin üzerine inşa edilir ve öğrenciler bilimsel düşünceye ulaşıncaya kadar rafine edilir.

Analogilerin kullanılması daima anlamlı öğrenmeyle sonuçlanmayabilir. Öğretmen, öğrenci veya öğrenme ortamından kaynaklanan değişkenler analogilerin etkinliğini azaltabilir. Öğretmenler veya öğrenciler analogilerin ne olduğunu, nerede ve nasıl kullanılması gerektiğini tam olarak anlamayabilirler. Böyle olumsuz durumların önüne geçebilmek için analogiler ile öğretim üzerine bazı modeller geliştirilmiştir.

Analojilerin yanlış kullanımı öğrencilerin hedef kavram hakkında yanlış düşünce kalıpları geliştirmelerine neden olabilir. Bu konuda yapılan bazı çalışmalar, öğretmenlerin analogileri sistematik bir düzen içerisinde belli kurallara göre değil de, genellikle rastgele kullandıklarını göstermektedir (Glynn, Duit, ve Thiele 1995). Eğer öğretmenler analogiler ile öğretim modelleri hakkında bilgi sahibi olurlarsa analogileri çok daha etkili bir şekilde kullanabilirler. Analogiler ile ilgili olarak, genelde üç temel öğretim modeli bulunmaktadır. Bunlar:

- a-Genel Analoji Öğretim Modeli,
- b-Analogiler ile Öğretim Modeli,
- c-Odaklama, Eylem, Yansıma Modelidir.

a-Genel Analoji Öğretim Modeli: Analogilerin bilimsel olarak öğretim sürecinde kullanılması ile ilgili Zeitoun'un (1984) geliştirdiği en eski modeldir. Diğer modellere benzese de bazı yönleriyle onlardan farklıdır. Bu modele göre analogi sistematik bir düzen içerisinde dokuz basamakta kullanılmalıdır. Zeitoun, öğretmenlerin bu tüzükleri takip ettiklerinde analogilerin daha çok etkili olacağını ve daha az kavram yanlışlarına neden olacağını belirtmektedir. Bu model aşağıda sıralanan basamaklardan oluşmaktadır.

- 1-Öğrencilerin analogi ile öğrenim hakkındaki bazı genel bilgilerinin ölçülmesi
- 2-Hedef konu hakkında öğrencilerin ön bilgilerinin değerlendirilmesi
- 3-Hedef konunun öğrenim materyalinin analiz edilmesi
- 4-Kullanılacak analoginin uygunluğuna karar verilmesi
- 5-Kullanılacak analoginin karakteristik özelliklerinin belirlenmesi
- 6-Analoginin sunulacağı ortamın ve öğretim stratejisinin seçilmesi
- 7-Analoginin (amaçlar, paralel özellikler, transfer cümleleri ve ilgisiz özellikler dahil edilerek) öğrencilere sunulması
- 8-Analoji kullanımının sonuçlarının değerlendirilmesi
- 9-Gerekli görüldüğünde modelin stratejilerinin yeniden düzenlenmesi.

b-Analojiler ile Öğretim Modeli: Fen eğitiminde yaygın olarak kullanılan öğretim modeli budur (Glynn ve ark. 1989, Glynn 1991). Bu model etkili ders kitabı analogilerini kolaylaştırmak için geliştirilmiştir. Glynn fen ders kitaplarındaki özel analogileri inceleyerek, analogiler ile öğretim modelini ortaya koymuştur. Analogiler ile öğretim modeli, analogi temelli öğretimde yeni bilgiyi mevcut bilgi yapısına nakletmek için öğretmenlerin takip etmeleri gereken kuralları açıklar. Altı basamaktan oluşan bu kurallar bir örnekle şöyle gösterilebilir:

1-Hedef kavram tanıtılır (*DNA molekülü*)

2-Kaynak kavram hedef kavrama göre düzenlenir (*yangın merdiveni*)

3-Kaynak ve hedef kavramlar arasındaki benzer özellikler tanımlanır (*merdivenin her iki kenar kısmı şeker ve fosfat moleküllerinden oluşur, basamakları ise karşılıklı gelen baz çiftlerinden meydana gelir*)

4-Kaynak ve hedef kavramlar arasındaki benzerlikler ayrıntılı olarak planlanır (*merdivenin her iki kenarı DNA molekülünün her iki ipliğine karşılıktır, basamaklar ise baz çiftlerine karşılıktır*)

5-Analojinin bozulduğu yerler varsa belirlenir (*merdiven sabit yapıdadır, DNA ise molekül yapıda olup açılıp kapanabilir, replikasyon ve transkripsiyon yapabilir*)

6-Hedef kavram ile ilgili sonuçlar çıkartılır (*DNA molekülünün yapı ve fonksiyonu, bazlar arasındaki hidrojen bağları, bazlarda gerçekleşen mutasyonlar vs. tanımlanır*).

Bu model, analogilerden kaynaklanan kavram yanlışlarını azaltmak, öğretmenlere ve ders kitabı yazarlarına yardımcı olmak amacıyla ve ayrıca ders kitabı analogilerinin analizine yönelik olarak tasarlanmıştır (Glynn 1991). Bu model yeni analogilerin kurulması için de bir rehber olabilir.

c-Odaklama, eylem, yansıma modeli: Bu model dizayn bakımından genel analogi öğretim modeli ve analogiler ile öğretim modelinden daha kolaydır. Treagust ve çalışma arkadaşları genel analogi öğretim modeli ve analogiler ile öğretim modellerinde takip edilecek basamak sayısının fazla olduğunu düşünmüşler ve

analojiler ile öğretim için herhangi bir öğretmenin kolayca hatırlayabileceği bir rehber geliştirme ihtiyacı duymuşlardır (Treagust 1993, Treagust, Harrison ve Venville 1998). Bu model, Glynn'in analojiler ile öğretim modelinin modifiye edilmesi sonucu geliştirilmiştir. Bu model tam anlamıyla sınıf ortamındaki öğretimi hedefler. Bu modelde öğretmenin rolü, öğrencileri yeni bilgi ve kaynak saha üzerine yoğunlaştırmaktır. Bu modelin basamakları aşağıda verilmiştir.

1-Odaklama (Yoğunlaşama): Kullanılacak analogi ve öğretilecek yeni kavram üzerine odaklanma veya dikkati çekme.

2-Eylem: Kaynak ve hedef kavramlar arasındaki benzerlikleri açıkça ortaya koyma ve analoginin sınırlılıklarını tartışma. Bu aşamada, kaynak ve hedef arasındaki bezerlikler ve farklılıklar üzerine konuşmak için bir tartışma ortamı oluşturulur.

3-Yansıma: Analoginin öğrencilere nasıl ulaştığını değerlendirme. Bu aşamada sonuçlar belirlenir ve öğretmen kullanılan analoginin etkinliğini kontrol eder.

Fen eğitimi alanında analojiler üzerine yapılan araştırmalar, genelde öğretmenler vasıtasıyla analojilerin kullanımı (Mastrilli 1997, Treagust ve ark. 1992, Treagust, Harrison ve Venville 1998), öğrenciler vasıtasıyla analojilerin kullanımı (Coll ve Treagust 2001, Glynn ve Takahashi 1998, Pittman 1999, Yanowitz 2001) ve ders kitaplarında analojilerin kullanımı (Curtis ve Reigeluth 1984, Newton 2003, Thiele ve Treagust 1994, Thiele, Venville ve Treagust 1995) üzerine yoğunlaşmıştır.

Analojiler yeni kavramlar için başlangıç modelleri olarak hizmet ederler ve fen kavramlarının açıklanmasında kitap yazarları tarafından sıklıkla kullanılırlar (Glynn, Duit ve Thiele 1995, Iding 1997). Fakat, ders kitaplarında yer alan analojilerin yazarlarının kullandıkları analojiler, öğrencilerin metin bilgisini hatırlama düzeylerini artırmada yetersiz kalmaktadır (Gilbert 1989). Bu durum, analojilerin sistematik kurallara göre kullanılmayışından kaynaklanır ve genellikle de öğrencilerde yanılmalara neden olur (Thiele ve Treagust 1994). Bu nedenlerle fen metinlerinde analojilerin kurulması ve kullanılması için belli kurallar geliştirilmeli ve benimsenmelidir. Bu kuralların önemli bir kaynağı da analojiler ile öğretim modelidir (Glynn 1991, Glynn, Duit ve Thiele 1995).

Thiele ve Treagust (1995), belli kurallar ileri sürmüşler ve bu kuralları Avustralya'daki lise son sınıf öğrencileri tarafından kullanılan kimya ders kitaplarındaki analogilerin kritik bir analizini yapmak için kullanmışlardır. Yazarlara göre bir analogide önemli olan husus, hedef kavramın açıklanmasına yardım etmek için, öğrencinin dünyasına uygun bir kaynak seçimini yapmaktır. Kaynak ve hedef arasındaki iyi bir benzerlik, iyi bir planlamayı ve sistematik kurallara göre bir karşılaştırmayı içerir.

Curtis ve Reigeluth (1984), Amerika'da kullanılan 26 adet fen ders kitabındaki analogileri analiz etmişlerdir. Bu çalışmada, kitaplarda kullanılan analogiler, çeşitlerine göre veya kitaptaki yerleşimi gibi kategorilere göre araştırılmış ve toplam 216 analogi tespit edilmiştir. Her bir kitapta ortalama 8.3 analogi kullanılmıştır. Araştırmacılar, kaynak ve hedef arasındaki ilişkiye göre analogileri yapısal benzerliklerine, fonksiyonel benzerliklerine ve her ikisine göre sınıflandırmışlardır.

Glynn ve ark. (1989)'ları 43 ilköğretim, lise ve kolej fen ders kitaplarının daha çok yoruma dayanan bir analizini yapmışlardır. Glynn ve arkadaşları ders kitaplarında "mitokondriler hücrenin enerji santralleridir" gibi bir çok basit analogilerin örneklerini bulmuşlardır. Bir paragraf veya hatta bir sayfada bulunan, ayrıntılı analogilere oldukça az rastlanmıştır. Bununla birlikte lise fizik kitaplarının diğer fen kitaplarına göre daha çok sayıda ayrıntılı analogi içerdiği görülmüştür.

Bean, Searles, Singer ve Cowan (1990), resim ve yazı ile karıştırılan analoginin, sadece yazı ile donatılan analogiye göre hücre bölümlerini ve bunların görevlerini anlamada daha etkili olacağını öne sürmüşlerdir.

Thiele ve Treagust (1994), Avustralya'da kullanılan lise kimya ders kitaplarındaki analogileri, bir analogi sınıflandırma çatısına göre analiz etmişlerdir. Araştırmacılar Curtis ve Reigeluth (1984)'un yaptığı sınıflandırma sistemini genişletmişler ve ders kitabı analogilerini dokuz kritere dayalı olarak sistematik bir şekilde sınıflandırmışlardır. Çalışmada ele alınan 10 adet ders kitabından teşhis edilen toplam 93 analoginin çoğunun basit analogi ve soyut kimya kavramları ile ilgili olduğu tespit edilmiştir.

Thiele, Venville ve Treagust (1995), daha önce geliştirdikleri analogi sınıflandırma çatısı ile yine Avustralya'da kullanılan lise kimya ve biyoloji ders

kitaplarını analogilerin kullanımı bakımından karşılaştırmışlardır. Analogilerin biyoloji ders kitaplarında kimya ders kitaplarına göre çok daha fazla sayıda kullanıldığını tespit etmişlerdir.

Iding (1997), analogilerin fen metinleri ile öğrenmeyi nasıl güçlendirdiğini araştırmıştır. Bu araştırmada metne dayalı genişletilmiş analogiler kullanılmış ve fen öğretiminde analogilerin optimum şekilde nasıl kullanılacağına dair yönergeler geliştirilmiştir. Ayrıca analogiler ile öğretim sırasında oluşabilecek muhtemel kavram yanlışları konusu üzerinde durulmuş, bunlara çareler önerilmiş ve iyi analogilerin karakteristik özellikleri tartışılmıştır. İyi analogilerin karakteristik özellikleri, analogi kullanımının fayda sağlayacağı öğrenci tipleri ve öğrenmeyi kolaylaştırma stilleri tartışılmıştır. Analogiler ile öğretim sırasında oluşabilecek muhtemel kavram yanlışları konusu üzerinde durulmuş ve bunlara çareler önerilmiştir. Ayrıca metin içindeki analogilerin etkili kullanımı için tavsiyeler yapılmıştır.

Gylln ve Takahashi (1998), ilköğretim öğrencilerinin fen metninden bir temel kavramı öğrenmelerinde ayrıntılı analoginin oynadığı rolü incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan ayrıntılı analogi, bir kaynaktan (fabrika) bir hedef kavrama (hayvan hücresi) doğru anahtar özellikleri gösterilen ve haritalanan hem grafik hem de metin unsurlarına sahipti. Hedef özellikler hücre kısımlarının fonksiyonlarıydı. Çalışmada, ayrıntılı analogiler ile çalışan sekizinci sınıf öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilere göre hücrenin yapı ve fonksiyonlarını daha iyi hatırladıkları gözlenmiştir. Öğrenciler ders kitabında geçen bir analogide, kaynak ve hedef kavramlar arasındaki bağlantıları bilmeli veya fark etmelidirler. Aksi takdirde, kaynak kavramdan hedef kavrama doğru gerçekleşmesi gereken bilgi transferinde problemler yaşanabilir. Analogik transferi kolaylaştırmak için, öğrencilere analogilerin öğretimdeki önemli rolü hakkında ve analogilerin nasıl kullanılması gerektiği hususunda bilgi verilmelidir. Analogik transfer ile ilgili problemler, öğrencilerin bir öğrenim aracı olarak analogileri kullanmaya alışık olmadıklarını göstermektedir (Harrison ve Treagust 2000).

Newton (2003), ilköğretim fen ders kitaplarında kullanılan analogileri araştırmış ve bunları lise düzeyindeki fen ders kitaplarında kullanılan analogiler ile karşılaştırmıştır. Araştırmacı Curtis ve Reigeluth (1984)'un yöntemini kullanmış ve 35 fen ders kitabında toplam 92 analogi tespit etmiştir.

Paris ve Glynn (2004)'in çalışmalarında ise, hizmet öncesi öğretmenler üç önemli fen konusunu, hiçbir analogi içermeyen, basit bir analogi içeren ve ayrıntılı bir analogi içeren versiyonlarını okudular. Ayrıntılı analogi, kaynak ve hedef kavram arasındaki benzerliklerin belirgin yapıldığı metin ve resimsel unsurları içermekteydi. Sözel ve resimsel süreçler kavramsal özelliklerin haritalamasını ilerletmek için birleştirildi. Bulgular ayrıntılı analogilerin, bilinenden bilinmeyene doğru yeni bilginin nakledilmesi yoluyla hizmet öncesi öğretmenlerin tutumlarını ve bilgilerini geliştirdiğini göstermiştir. Bu çalışmada fen ders kitaplarında ayrıntılı analogilerin çok az kullanıldığı tespit edilmiştir. Oysa ayrıntılı analogiler, bilinenden bilinmeyene doğru yeni bilginin nakledilmesi yoluyla bireylerin tutumlarını ve bilgilerini geliştirir (Paris ve Glynn 2004).

Dikmenli ve Kıray (2007), ilköğretim 4., 5. ve 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogileri analiz etmişler ve bu kitaplarda toplam 144 analogi tespit etmişlerdir. Araştırmacılar analogilerin daha çok fonksiyonel analogi, sözel analogi, somut-soyut analogi, gömülü aktive edici tipteki analogi ve basit analogiler şeklinde yapılandırıldığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca, ders kitaplarında sunulan analogilerde kaynak açıklaması ve strateji tanımının yetersiz olduğu ve analogilerin sınırlılıklarının gerekli şekilde belirtilmediği tespit edilmiştir.

Dikmenli (2010), Türkiye'deki ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında analogilerin çok sık kullanılmasına rağmen bu analogilerin çoğunun, analogiler ile öğretim modeli veya odaklama-eylem-yansıma modeli gibi analogi temelli öğretim rehberlerine göre yapılandırılmadığını ortaya koymuştur. Araştırmacı, ders kitaplarını kullanan biyoloji öğretmenlerinin özellikle basit, kaynak açıklamasının ve strateji tanımının yapılmadığı ve sınırlılıklarının belirtilmediği analogileri süzgeçten geçirmeleri, detaylandırarak genişletmeleri ve analogilerin kırılma noktalarını öğrencilerinin dikkatine sunmaları gerektiğini belirtmiştir.

Çalık ve Kaya (2012), Fen ve Teknoloji Öğretim programının içerdiği benzetmeler ile ders kitaplarındaki benzetmelerin karşılaştırılması ve gruplandırılması amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, doküman analizi

yöntemi dâhilinde, 4–8. sınıf arasındaki 16 adet Fen ve Teknoloji ders kitabının incelemesi yapılmıştır. Gruplandırılmada basit benzetme, zenginleştirilmiş benzetme, genişletilmiş benzetme ve metafor olmak üzere temelde 4 kategori kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, Fen ve Teknoloji Öğretim Programında önerilen benzetmelerin, ders kitaplarında kullanılan benzetmelerle belirli bir dereceye kadar örtüştüğü ortaya çıkmıştır. Ancak Fen ve Teknoloji Öğretim Programının ve ders kitaplarının benzetimsel haritalamanın en önemli bileşeni olan sınırlılıkların verilmesinde ve benzetmenin nerede kırıldığını açıklama hususunda eksikliklerinin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca benzetme sayısının yayınevleri türüne göre değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına bağlı olarak, yayınevlerinin veya kitap yazarlarının benzetmeleri planlı olarak ve sınırlılıklarıyla birlikte kullanmaları gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

3. YÖNTEM

Bu çalışma ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan analogileri ortaya koymayı tasarlamakta ve dolayısıyla ders kitabı üzerine detaylı ve sistematik bir incelemeyi gerektirmektedir. Bu nedenle araştırılması hedeflenen olgu ve olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsayan doküman inceleme yöntemi bu çalışma için en uygun yöntem olarak belirlenmiştir (Çepni, 2007). Başka bir ifadeyle, doküman analizi yazılı veya görsel unsurların özelliklerini inceleme imkanı veren bir yöntem olmasından dolayı tercih edilmiştir (Ary, Jacobs, Razevieh ve Sorensen, 2006; Erdogan, Marcinkowski ve Ok, 2009).

İncelenen Ders Kitabı

Bu çalışmada, Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından liselerde okutulmak üzere önerilen ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabı incelenmiştir. Bu kitap Türkiye’deki 2011 yılındaki Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programına göre hazırlanmış olup Milli Eğitim Bakanlığının onayı ile halen liselerde okutulmakta olan biyoloji ders kitabıdır. Bu kitabın künyesi aşağıda sunulmuştur:

Komisyon. (2011). *Ortaöğretim Biyoloji 12*. MEB yayınları. Saray Matbaacılık, Ankara.

3.3. Veri Toplama ve Analiz

Araştırmada verileri toplama yöntemi olarak doküman inceleme tekniği kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Nitel çalışmada doküman incelemesi tek başına bir veri toplama yöntemi olabileceği gibi diğer veri toplama yöntemleri ile birlikte de kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek 2005:187).

Çalışmanın amacı doğrultusunda, çalışmada ele alınan her bir ders kitabı analogi kullanımının incelenmesi bakımından baştan sona tüm ayrıntılarıyla birlikte en az üç defa okunmuş ve şekiller gözden geçirilmiştir. İnceleme sürecinde analogi

olup olmadığı yargısı yapılmaksızın, analogi olabileceği düşünülen benzetme veya karşılaştırma tiplerinin tümü belirlenmiş, sayısal olarak işaretlenmiş ve bunların fotokopileri alınmıştır. İşaretlenen benzetme veya karşılaştırma tipleri fotokopiler üzerinden tekrar okunmuş ve bunların hangilerinin analogi, hangilerinin ise analogi olmadığı tespit edilmiştir. Tespit edilen analogiler Thiele ve Treagust (1994) tarafından geliştirilen analogi sınıflandırma çatısına göre kategorilere ayrılmıştır. Thiele ve Treagust (1994) ise bu sınıflandırma çatısını Curtis ve Reigeluth'un (1984)' metodundan modifiye etmişlerdir. Buna göre her kitapta tespit edilen analogiler aşağıdaki kriterlere dayalı olarak ayrı ayrı sınıflandırılmıştır.

1-Hedef Kavramın İçerik Alanı: Analogi veya analogiler ile birlikte sunulan spesifik kavramların biyolojinin hangi konularında yer aldığı tespit edilmiştir.

2-Kaynak ve Hedef Arasındaki Analogik İlişki: Analogide kaynak ve hedef arasında yapısal özellikler, fonksiyonel özellikler veya hem yapısal hem fonksiyonel özelliklerden hangisi veya hangilerinin paylaşıldığı tespit edilmiştir. Buna göre analogiler kaynak ve hedef saha arasındaki ilişki bakımından yapısal analogiler, fonksiyonel analogiler ve yapısal-fonksiyonel analogiler olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır.

Yapısal analogi: Yapısal analogide kaynak ve hedef saha arasındaki karşılaştırma veya benzetme şekil, görünüş ve büyüklük gibi tipik yapısal özelliklere dayanmaktadır.

Fonksiyonel analogi: Fonksiyonel analogide kaynak ve hedef saha arasındaki görev, hareket, davranış ve fonksiyon gibi benzer nitelikler paylaşılır.

Yapısal-fonksiyonel analogi: Yapısal-fonksiyonel analogide ise kaynak ve hedef saha arasında hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikler paylaşılır.

3-Analojinin Sunuluş Biçimi: Analojinin ders kitabında sözel mi yoksa resimsel-sözel mi sunulduğu tespit edilmiştir. Buna göre analogiler sözel analogiler ve resimsel-sözel analogiler olmak üzere iki grupta sınıflandırılmıştır.

Sözel analogi: Sözel analogide, analogi ders kitabında sadece cümle veya cümlelerle yani sözel olarak sunulur.

Resimsel-sözel analogi: Resimsel-sözel analogide, sözel bir şekilde sunulan analogi, kaynağın bir resmi ile desteklenmektedir.

4-Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi: Kaynak ve hedef kavramların somut bilişsel düzeyde mi yoksa soyut bilişsel düzeyde mi olduğu tespit edilmiştir. Buna göre somut kaynaktan-somut hedefe, soyut kaynaktan-soyut hedefe ve somut kaynaktan-soyut hedefe olmak üzere üç muhtemel kategori bulunmaktadır. Teoride soyut-somut arasında dört kategorinin olabileceği düşünülebilir. Fakat analogilerin amacı, kolay olandan zor olana doğru bir köprü kurulması vasıtasıyla yeni kavramların veya bilgilerin açıklanması olduğu için Curtis ve Reigeluth (1984), soyut kaynaktan-somut hedefe doğru bir metnin olmayacağını belirtmiştir. Bu nedenle analogiler kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından somut-somut analogiler, soyut-soyut analogiler ve somut-soyut analogiler olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır.

Bir kavram, bir öğrencinin görebildiği, duyabildiği veya günlük ders aktivitelerinde gözleriyle, kulaklarıyla veya parmaklarıyla duyu olarak algılayabildiği bir şeye somut bir kavram olarak değerlendirilmiştir. Diğer bütün kavramlar ise soyut olarak değerlendirilmiştir.

Somut-somut analogiler: Somut-somut analogide, somut bir hedef kavramın açıklanması için somut bir kaynak kavram kullanılmaktadır.

Soyut-soyut analogiler: Soyut-soyut analogide, soyut bir hedef kavramın açıklanması için soyut bir kaynak kavram kullanılmaktadır.

Somut-soyut analogiler: Somut-soyut analogide ise soyut bir hedef kavramın açıklanması için somut bir kaynak kavram kullanılır.

5-Hedefe İlişkin Kaynağın Pozisyonu: Analogiler hedefe ilişkin kaynağın pozisyonu bakımından ön organize edici, gömülü aktive edici ve son sentez edici olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır.

Ön organize edici: Analojinin ön organize edici tipinde, analogi başlangıçta yani hedef konudan önce sunulmaktadır.

Gömülü aktive edici: Analojinin gömülü aktive edici tipinde, analogi hedef konunun içinde yani konu ile birlikte sunulmaktadır.

Son sentez edici: Analojinin son sentez edici tipinde ise, analogi hedef konunun sonunda sunulmaktadır.

6-Zenginlik Düzeyi: Kaynak ve hedef sahalar arasında yazar tarafından yapılan haritalama kapsamı tespit edilmiştir. Analogiler zenginlik düzeyine göre basit, zenginleştirilmiş ve genişletilmiş analogiler olmak üzere üç grup altında toplanmıştır.

Basit analogi: Basit analogi, kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, ayrıntı içermeyen basit bir cümleden veya cümlelerden oluşmaktadır.

Zenginleştirilmiş analogi: Zenginleştirilmiş analogi, kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve analogi için temel oluşturan cümlelerden oluşmaktadır.

Genişletilmiş analogi: Genişletilmiş analogi, kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan, ayrıntı içeren ve analogi için temel oluşturan cümlelerden oluşmaktadır. Ayrıca bir hedef kavramın açıklanmasında çok sayıda kaynak kavramın kullanılmasıyla oluşturulan analogiler de genişletilmiş analogilerdir.

7-Konu Öncesi Yönlendirme: Bu sınıflandırma kriterinde, ders kitaplarında kullanılan analogilerde kaynak açıklaması ve analogi olarak sunulan metnin, bir analogi (benzetme) olduğuna işaret eden her hangi bir strateji tanımının bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

Kaynak açıklaması: Kitapta geçen analogide, hedefe yönelik olarak kullanılan kaynak sahanın en az bir yönüyle tanıtılması şekli.

Strateji tanımı: Kitapta geçen ve analogi olarak sunulan metnin, bir eğitimsel analogi (benzetme) olduğuna dair vurgu yapılması şekli.

Kaynak açıklaması ve strateji tanımı: Kitapta geçen analogide, hem kaynak açıklamasına hem de strateji tanımına yer verilmesi şekli.

Hiçbiri: Kitapta geçen analoginin, ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımı içermemesi şekli.

8-Sınırlılıkların Tanımı: Kitapta geçen analoginin sınırlılıklarının ortaya konup konmadığı tespit edilmiştir. Burada muhtemel yanlış anlamaların olabileceği yerlerin tehlikesinin öğrencilerin dikkatine sunulup sunulmadığı da belirlenmiştir.

Yukarıda belirtilen kriterlere göre yapılan sınıflandırma işleminden sonra verilerin analizinde yüzde ifadeler kullanılmış ve bunlar tablolar ile gösterilmiştir. Sonuçlar yorumlanmış ve literatür bilgisi ile karşılaştırılmıştır.

4.BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1.Ders Kitabında Kullanılan Analogilerin Sayısı

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda, Ortaöğretim 12. Sınıf biyoloji ders kitabı tüm ayrıntılarıyla birlikte okunmuş ve şekiller gözden geçirilmiştir. İnceleme sürecinde, öncelikle analogi olabileceği düşünülen kıyaslamalar belirlenmiştir. Kitapta analogi olarak yorumlanabilecek çok sayıda kıyaslamaya rastlanmıştır. Bu nedenle ikinci aşamada, analogi olarak yorumlanabileceği düşünülen kıyaslamaların hangilerinin analogi olduğuna, hangilerinin ise analogi olmadığına karar verilmiştir. Bu süreçte şunlara dikkat edilmiştir.

1-Biyolojinin içeriği dahilinde bulunan bir hedef saha ile okuyucunun günlük yaşantısından seçilen bir kaynak saha arasında yapılan benzetmeler veya kıyaslamalar analogi olarak değerlendirilmiştir. Örneğin, “Miyelin kılıf aksonun elektriksel izolasyonunu sağlayarak uyarı iletimini hızlandırır. Bu yapı bakır elektrik tellerinin etrafını saran izolasyon tabakasına benzetilebilir...” (S. 127).

Tablo 4.1.1. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan farklı alan analogilerine bir örnek.

Analoji		
Kaynak	↔	Hedef
Elektrik tellerinin etrafını saran izolasyon tabakası	↔	Miyelin kılıf

Bu tipteki bir analogi, iki farklı saha arasında yapılan bir kıyaslamaya dayanmaktadır. Bu analogide kaynak saha okuyucunun günlük yaşantısından, hedef saha ise biyolojiden seçilen bir kavramı yansıtmaktadır. Bu şekilde geliştirilen farklı alan analogileri birçok araştırmacı tarafından bir öğretim aracı olarak değerlendirilmektedir (Dikmenli, 2010; Duit, 1991; Orgill ve Bodner, 2006; Thiele ve ark. 1995).

2-Kaynak ve hedef kavramların aynı alan içerisinde yer alması durumunda yapılan benzetmeler veya kıyaslamalar analogi olarak değerlendirilmemiştir. Yani aynı alan analogileri değerlendirmeye alınmamıştır.

Örnek: "... Ayrıca kertenkele gibi bazı omurgalı canlılar da duvarda ya da tavanda kolayca yürüyebilir. Fotoğraftaki gekko (*Gekko gekko*) olarak bilinen kertenkele bunu nasıl yapabiliyor? Bu canlıların tırnak uçlarında seta adı verilen ve saça benzeyen sert kıllar bulunur. Bu yapıların yapışma gücü oldukça fazladır." (S.20).

Tablo 4.1.2. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan aynı alan analogilerine bir örnek.

Analoji		
Kaynak	↔	Hedef
Saç	↔	Seta

Örnek: "Böceklerde de sindirim sistemi halkalı solucanlara benzer şekilde özelleşmiş bölümlerden meydana gelir." (S. 23).

Tablo 4.1.3. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan aynı alan analogilerine bir örnek.

Analoji		
Kaynak	↔	Hedef
Halkalı solucanlarda sindirim sistemi	↔	Böceklerde sindirim sistemi

Örnek: "Gırtlığın iç yüzü, soluk borusunda olduğu gibi, çok katlı silli epitel ile örtülmüştür." (S. 47).

Tablo 4.1.4. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan aynı alan analogilerine bir örnek.

Analoji		
Kaynak	↔	Hedef
Soluk borusu	↔	Gırtlak

Örnek: “Kalp kası yapı bakımından çizgili, işlevsel açıdan düz kasa benzer.”

(S. 62).

Tablo 4.1.5. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan aynı alan analogilerine bir örnek.

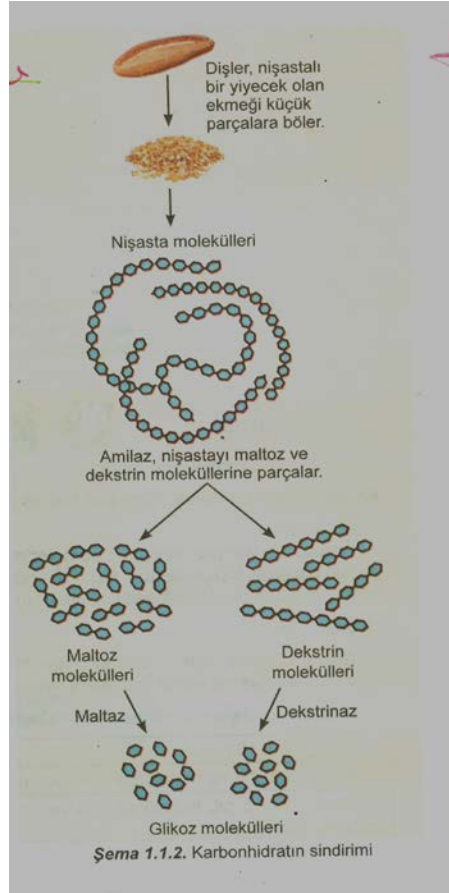
Analoji		
Kaynak	↔	Hedef
Çizgili kas, Düz kas	↔	Kalp kası

3-Aynı olayın örnekleri olarak karşılaştırılmış kavramlar analogi olarak değerlendirilmemiştir.

Örnek: “... Bu sırada besinler midede bulamaç haline gelir. Kimus adı verilen bu bulamaç mide kapısından (pilor) ince bağırsağa geçer.” (S. 28).

4-Biyolojik yapıların veya olayların metaforik şekiller ile kıyaslanması (Şekil 4.1.1, 4.1.2) analogi olarak değerlendirilmemiştir. Bunun iki örneği aşağıda sunulmuştur.

Örnek: “Karbonhidratların sindirimi ağızda başlar. Tükürükte bulunan amilaz enzimi nişasta ve glikojen üzerine etki ederek bu molekülleri parçalar. Sonuçta kısa zincirli bir polisakkarit olan dekstrin ve iki glikoz molekülünden oluşan maltoz oluşur (Şekil 4.1.1)” (S. 31).



Şekil 4.1.1. Biyolojik olayların metaforik şekiller ile kıyaslanması (S. 31).

Örnek: “Bilim insanları yeryüzündeki değişim sürecinin anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla dünya tarihini resimde gösterildiği gibi dönemlere ayırarak incelemişlerdir. Bilim insanları; ilk canlının oluşumunu, farklı canlı türlerinin ortaya çıkmasını, türlerin doğal gelişim süreçlerini ve bugünkü hale nasıl geldiklerini, bazı türlerin soyunun nasıl tükendiğini, jeolojik devirlerde meydana gelen değişimleri inceleyerek açıklamaya çalışmışlardır (Şekil 4.1.2)” (S. 200).



Şekil 4.1.2. Metaforik şekillere yapılan benzetme (S. 200).

5-Hidroklorik asit, deoksiribonükleik asit, Ribonükleik asit, karbondioksit, oksijen gibi sembolik benzetmeler, formüller ve denklemler analogi olarak değerlendirmeye alınmamıştır. Bunların birçok örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Örnek: “Pepsinojen + HCl → Pepsin (Aktif enzim)” (S. 31).

Örnek: “Hb + O₂ → HbO₂” (S. 50).

Örnek: “CO₂ + H₂O → H₂CO₃ (Karbonik asit)” (S. 51).

6-Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında rastlanan birçok benzetme veya karşılaştırma, isimlendirmeden veya genellemeden kaynaklandığından dolayı

analoji olarak ele alınmamıştır. Bu tip benzetme veya karşılaştırmalara ait birçok örnek aşağıda sunulmuştur.

Örnek: "... Bu canlılar suda % 2-3 oranında bulunan oksijenden daha fazla yararlanmak için solungaçlarında lif şeklinde dallanmalar yaparak geniş yüzeyler oluşturur." (S. 44).

Burada solungaçlar lif şekline benzetilmiştir. Fakat bunların nasıl lifler olduğu bilinmemektedir. Çok genel bir ifade olduğundan dolayı bu tip benzetme veya karşılaştırmalar analoji olarak değerlendirilmemiştir.

Örnek: "Bir dişin görünen kısmına taç, diş etiyle çevrelenmiş bölgesine boyun, çene kemiği içine yerleşmiş kısmına ise kök adı verilir." (S. 26).

Örnek: "Midenin yemek borusuyla bağlandığı bölüme mide ağzı (karia); midenin ince bağırsakla bağlandığı bölüme de mide kapısı (pilor) adı verilir." (S. 27).

Örnek: "Oniki parmak bağırsağı" (S. 28, 31, 32).

Örnek: "Kör bağırsak" (S. 29).

Örnek: "Kısa zincirli bir polisakkarit olan dekstrin" (S. 31).

Örnek: "Sindirim kanalı" (S. 34).

Örnek: "Protein bir kılıf" (S. 35).

Örnek: "Peke sarmıcı" (S. 35).

Örnek: “Kısa zincirli yağ asitleri” (S. 35).

Örnek: “Tat alma tomurcukları” (S. 37).

Örnek: “Trakeler kitinden oluşan halkasal yapılar ile güçlendirilmiştir.” (S. 45).

Örnek: “Trakeler trakeol adı verilen çok ince borucuklarla sonlanır.” (S. 45).

Örnek: “Akciğerlerde bronşlar daha ince borucuklar şeklinde dallanır.” (S. 48).

Örnek: Kurbağalarda kalp, iki kulakçık ve bir karıncık olmak üzere üç odacıklıdır.” (S. 59).

Örnek: “... Oluşan idrar, idrar toplama kanalları vasıtasıyla böbreğin havuzcuk bölgesine iletilip üreter ile idrar kesesine taşınır.” (S. 99).

Örnek: “Her bir miyofibril, protein yapılı aktin ve miyozin iplikçiklerden oluşmuştur.” (S. 115).

7-Biyolojik yapıların veya olayların açıklanmasında, antropomorfik ifadeler ile yapılan kıyaslamalar analogi olarak değerlendirilmemiştir. Bunun birçok örneği aşağıda sunulmuştur.

Örnek: “Pankreas salgısının oluşumunda sekretin ve kolesistokinin hormonları ile vagus isiniri birlikte görev alır.” (S. 30).

Örnek: “Trakeler hariç diğer solunum organları kılcal kan damarları bakımından zengindir.” (S. 46).

Örnek: “Kan, birçok hayvanda oksijen ve karbondioksit taşıma görevini yapar.” (S. 50).

Örnek: “Karbon dioksitçe zengin kan önce kalbe, kalpten de akciğerlere ulaşır.” (S. 51).

Örnek: “Omurgalılarından balıklarda kalp, kulakçık ve karıncık olmak üzere iki odacıklıdır. Vücutta oksijençe fakirleşen kan, toplardamarla kalbin kulakçığına gelir. Buradan karıncığa geçen kan, oksijençe zenginleştirilmek üzere atardamarla solungaçlara gider. Kan, solungaçlardan kalbe geri gelmeden bütün vücuda dağılır. Bu nedenle kalpte her zaman oksijençe fakir kan bulunur.” (S. 58).

Örnek: “Özgül olmayan savunmanın ikinci hattında bulunan diğer bir savunma hücresi ise doğal katil hücrelerdir. Doğal katil hücreler mikroorganizmaları fagosite etmez. Bunlar salgıladıkları lizozim enzimleri ile yapıştıkları virüs bulaşmış ya da kanserleşmiş hücreleri parçalayarak yok eder.” (S. 78).

Örnek: “... Bazen de bağışıklık sistemi vücut dokularını antijen gibi algılayarak bu dokulara karşı antikor oluşturur ve savaşmaya başlar.” (S. 82).

Örnek: “Kas, gevşeme evresinden sonra tekrar uyarılıncaya kadar dinlenir.” (S. 117).

Yapılan analiz sonucunda, 12. Sınıf biyoloji ders kitabında toplam 56 analogi tespit edilmiştir. Her bir analogi araştırmacı ve biyoloji eğitimi alanında uzman iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Analogilerin sınıflandırılmasında 448 sınıflandırma kriterinin (8 kriter x 56 analogi) 410’unda (% 92) fikir birliği sağlanmıştır. Geriye kalan 38 sınıflandırma kriterinde (% 8) ise tartışma sonucunda fikir birliği sağlanmıştır. Önceki çalışmalarda Curtis ve Reigeluth (1984), Amerika’daki ilk ve ortaöğretim fen ders kitaplarında her kitap

için ortalama 8.3 analogi, Thiele ve Treagust (1994), Avustralya'daki ortaöğretim kimya ders kitaplarında, her kitap için ortalama 9.3 analogi, Thiele, Venville ve Treagust (1995), Avustralya'daki ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında, her kitap için ortalama 43.5 analogi ve Newton (2003), İngiltere'deki ilköğretim fen ders kitaplarında, her kitap için ortalama 2.6 analogi bulmuşlardır. Türkiye'de ise Dikmenli ve Kıray (2007), 10 adet fen ve teknoloji ders kitabında toplam 144 analogi tespit etmişler ve her bir ders kitabı için ortalama 14,4 analogi bulmuşlardır. Dikmenli (2010), o dönemde kullanılan lise biyoloji ders kitaplarında her bir kitap için ortalama 17 analoginin kullanıldığını belirtmiştir. Çalık ve Kaya (2012), 4-8. sınıf arasındaki 16 adet fen ve teknoloji ders kitabında toplam 170 analogi tespit etmişler ve her bir ders kitabı için ortalama 10,6 analogi bulmuşlardır.

Analojiler Türkiye'deki ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında diğer bazı ülkelerdeki fen ve kimya ders kitaplarına göre daha fazla sayıda kullanılmaktadır. Bu durum Türkiye'deki biyoloji ders kitaplarında analogi kullanımının arttığını göstermektedir. Türkiye'deki 12. sınıf biyoloji ders kitabında analogilerin bu kadar sık kullanılmasına rağmen, bu kitapta bir öğretim modeli (Glynn 1991) olarak analogilerin nasıl kullanılması gerektiğine dair her hangi bir açıklamaya rastlanmamıştır.

4.2.Ders Kitabında Kullanılan Analogilerde Hedef Kavramın İçeriği

Hedef kavramın içerik alanı kitapta yer alan konular bağlamında 8 kategoride sınıflandırılmıştır (Tablo 4.2.1). Tablo 4.2.1’de de görüldüğü gibi hedef kavramın içeriği bakımından analogilerin % 30,4’ü “Düzenleyici ve Denetleyici Sistemler”, % 17,8’i “Dolaşım ve Savunma Sistemi”, % 14,3’ü “Gaz Alış Verişi”, % 12,5’i “Sindirim Sistemi”, % 10,7’si “Destek ve Hareket Sistemi”, % 7,1’i “Boşaltım Sistemi”, % 5,4’ü “Üreme”, % 1,8’i “Çevrenin Korunması” konuları ile ilgili olarak kullanılmıştır. Analogilerin en sık kullanıldığı “Düzenleyici ve Denetleyici Sistemler” konusu beyin, merkezi sinir sistemi, sinir hücreleri ve miyelin kılıf, gözde görüntü oluşumu, hipofiz ve hormon-reseptör uyumu gibi soyut özellikteki hedef kavramların sıkça geçtiği konuları içermektedir.

Analogilerin ikinci derecede sık kullanıldığı “Dolaşım ve Savunma Sistemi” konusu ise kalbin yapı ve fonksiyonu, hemolenf damarlar, atardamar kapakçıkları, kan doku ve lenf düğümleri gibi öğrencilerin beş duyu ile doğrudan algılayamadıkları hedef kavramları içermektedir.

Analogilerin üçüncü derecede sık kullanıldığı “Gaz Alış Verişi” konusu ise solungaçlar, trakeler, akciğer, kuşlarda hava keseleri, mukus salgısı ve soluk borusunun iç yapısı gibi hedef kavramları içermektedir.

Analogilerin dördüncü derecede sık kullanıldığı “Sindirim Sistemi” konusu ise glikoz ve aminoasit gibi besin monomerleri, yutak, mide, kalın barsak, apandis, pankreas ve peke sarnıcı gibi hedef kavramları içermektedir.

Analogilerin beşinci derecede sık kullanıldığı “Destek ve Hareket Sistemi” konusu ise kas, kuşların kemiklerindeki hava boşlukları, kemik hücreleri, hücreler arası madde, kemiklerin hareketi ve düz kas hücreleri gibi hedef kavramları içermektedir.

Analogilerin altıncı derecede sık kullanıldığı “Boşaltım Sistemi” konusu ise alev hücrelerinde sillerin hareketi, nefridyum, böbrek ve böbrek toplama kanalları gibi hedef kavramları içermektedir.

Analogilerin yedinci derecede sık kullanıldığı “Üreme” konusu ise morula, yumurta kanalı ve döl yatağı gibi hedef kavramları içermektedir.

Analogilerin en az kullanıldığı “Çevrenin Korunması” konusunda ise gen merkezi kütüphaneye benzetilmiştir.

Analojilerin en önemli kullanım amaçlarından biri de soyut kavramları somutlaştırmaktır. Hedef kavramın içerik analizinin yapıldığı önceki çalışmalarda, Thiele ve Treagust (1994), Avustralya'daki ortaöğretim kimya ders kitaplarında analogilerin daha çok atomik yapı (% 23), kimyasal bağlar (% 13) ve enerji (% 12) gibi soyut özellikteki hedef kavramların sıkça geçtiği konularında kullanıldıklarını belirtmişlerdir. Türkiye'de ise Çalık ve Kaya (2012), fen ve teknoloji ders kitaplarında en fazla analoginin “canlılar ve hayat” ve “madde ve değişimi” öğrenme alanı için kullanıldığını tespit etmişlerdir. Bu yönüyle bu çalışmanın bulguları Thiele ve Treagust'ın (1994) ve Çalık ve Kaya'nın (2012), çalışmalarını destekler niteliktedir.

Tablo 4.2.1. Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Kullanılan Analogilerin Hedefin İçerik Alanına Göre Sınıflandırılması.

Hedefin İçerik Alanı			
Kategori		N	%
1	Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler	17	30,4
2	Dolaşım ve Savunma Sistemi	10	17,8
3	Gaz Alış Verişi	8	14,3
4	Sindirim Sistemi	7	12,5
5	Destek ve Hareket Sistemi	6	10,7
6	Boşaltım sistemi	4	7,1
7	Üreme	3	5,4
8	Çevrenin Korunması	1	1,8
T O P L A M		56	100

4.2.Ders Kitabında Kullanılan Analogilerde Kaynak ve Hedef Arasındaki Analogik İlişki

Analojiler kaynak ve hedef saha arasındaki ilişki bakımından yapısal analogiler, fonksiyonel analogiler ve yapısal-fonksiyonel analogiler olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır. Yapısal analogide kaynak ve hedef saha arasındaki karşılaştırma veya benzetme şekil, görünüş ve büyüklük gibi tipik yapısal özelliklere dayanmaktadır. Kaynak ve hedef saha arasındaki yapısal özelliklerin karşılaştırılması ile kurulan analogi örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Örnek: “Eklem bacaklılardan örümceklerde ve akrelerde trakeler kitap sayfaları gibi yan yana dizilmiştir. Bu nedenle kitapsı akciğer adını alır...” (S. 45). Bu yapısal analogide örümceklerdeki ve akrelerdeki kitapsı akciğerin şekli, bir kitabın sayfalarına benzetilerek açıklanmıştır. Bu analogi, öğrenciler için soyut nitelikte olan ve ancak mikroskopik diseksiyon ile görülebilen biyolojik yapıların tanıtılmasında etkili ve anlaşılır durumdadır.

Örnek: “Soluk borusunda at nalı şeklinde kıkırdak halkalar yer alır...” (S. 48). Bu yapısal analogide soluk borusundaki kıkırdak halkalar şekil, yapı ve görünüş bakımından at nalına benzetilerek zihinde canlandırma sağlanmıştır.

Örnek: “Kemik hücreleri yıldız şeklinde olup kemik dokusunda lakün adı verilen boşluklarda yer alır. Yıldız şeklindeki bu hücreler kemik kanalcıkları içindeki sitoplazmik uzantılarla birbirine bağlanır...” (S. 109). Bu yapısal analogide ise hedef kavram olan kemik hücrelerinin şekli bir yıldızın şekline benzetilerek açıklanmıştır.

Örnek: “Sölenterlerden daha gelişmiş olan yassı solucanlarda merkezi sinir sisteminin en ilkel şekli olan ip merdiven sinir sistemi bulunur. Bu sistemde vücutta iki taraflı uzanan sinir kordonları enine bağlarla ip merdiven şeklinde birbirine bağlanmıştır.” (S. 125). Bu yapısal analogide ise yassı solucanlardaki sinir sisteminin yapısı bir ip merdivenine benzetilerek açıklanmıştır.

Örnek: “Birbiriyle aynı büyüklük ve genetik özelliklere sahip blastomerlerin oluşturduğu dut görünümündeki bu hücre topluluğuna morula denir” (S. 164). Bu analogide ise morula evresindeki embriyonun yapısı bir dutun görünümüne benzetilerek açıklanmıştır.

Fonksiyonel analogide kaynak ve hedef saha arasındaki görev, hareket, davranış ve fonksiyon gibi benzer nitelikler paylaşılır. Kaynak ve hedef saha arasındaki fonksiyon benzerlikleri üzerine kurulan fonksiyonel analogi örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Örnek: “Bir filtre gibi görev yapan burundaki mukus, solunan havayı nemlendirir” (S. 47). Bu fonksiyonel analogide burundaki mukus salgısının görevi bir filtrenin görevine benzetilerek açıklanmıştır.

Örnek: “Tat alma organımız olan dil, kimyasal analizlerin yapıldığı laboratuvar gibidir” (S. 148). Bu fonksiyonel analogide ise dilin fonksiyonu bir laboratuvarın fonksiyonuna benzetilerek açıklanmıştır.

Yapısal-fonksiyonel analogide ise kaynak ve hedef saha arasında hem yapısal hem de fonksiyonel benzerlikler paylaşılır. Yapısal ve fonksiyonel benzerliklerin birlikte paylaşıldığı analogi örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Örnek: “Yutak; ağız boşluğu, burun boşluğu, yemek ve soluk borusu arasındaki geçittir. Yutağın sindirimdeki görevi ağızda öğütülen besinleri yemek borusuna iletmektir...” (S. 27). Bu analogide yutağın yap ve fonksiyonu bir geçitin yapı ve fonksiyonuna benzetilerek açıklanmıştır.

Örnek: “Kan hücreleri ve plazmadan meydana gelen kan doku, vücudu bir ulaşım ağı gibi saran damarlar içinde dolaşır.” (S. 68). Bu yapısal-fonksiyonel analogide kan dokunun yapı ve fonksiyonu bir ulaşım ağının yapı ve fonksiyonuna benzetilerek açıklanmıştır.

Örnek: “Miyelin kılıf aksonun elektriksel izolasyonunu sağlayarak uyarı iletimini hızlandırır. Bu yapı bakır elektrik tellerinin etrafını saran izolasyon tabakasına benzetilebilir...” (S. 127). Bu analogide ise miyelin kılıfın yapı ve fonksiyonu elektrik tellerinin etrafını saran izolasyon tabakasına benzetilerek açıklanmıştır.

Örnek: “Damar tabaka; sert tabakanın altında yer alır, koyu kahverengi görünür. Bu tabaka gözü besleyen kan damarları bakımından zengindir. İçerdiği pigmentlerden dolayı koyu renkte görünür. Pigmentler göze gelen ışığın çoğunu emer. Bu nedenle gözün içi karanlık bir oda görünümündedir. Işığın bu tabakada emilmesi ile göz içinde ışık yansıması olmaz, bundan dolayı da görüntü bulanıklaşmaz. Damar tabaka gözün ön kısmında farklılaşarak iris oluşturur. İris, gözün renkli kısmıdır. İrisin tam ortasında bir delik bulunur. Bu deliğe göz bebeği adı verilir. Göz bebeğinin çalışması kameranın diyaframına benzer. Fazla ışıkta daralır, az ışıkta genişler, böylece göze giren ışık miktarını ayarlar” (S. 138). Bu yapısal-fonksiyonel analogide gözün iç kısmı karanlık odaya, göz bebeği de diyaframa benzetilerek açıklanmaktadır.

Kaynak ve hedef arasındaki analogik ilişkiye bakıldığında, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında sunulan analogilerin % 60,7’sinin yapısal analogi, % 25’inin fonksiyonel analogi ve % 14,3’nün de yapısal-fonksiyonel analogiler olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.2.1).

Tablo 4.2.1. Kaynak ve Hedef Arasındaki Analogik İlişki Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı.

Analogik İlişki			
N	Yapısal Analogi	Fonksiyonel Analogi	Yapısal ve Fonksiyonel Analogi
56	34	14	8
% 100	% 60,7	% 25	% 14,3

Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında en çok yapısal analogilerin kullanılmış olmasına rağmen, Amerika’daki ilk ve ortaöğretim fen ders kitaplarında (Curtis ve Reigeluth, 1984), Avustralya’daki ortaöğretim kimya (Thiele ve Treagust, 1994) ve

biyoloji ders kitaplarında (Thiele, Venville ve Treagust, 1995) en çok fonksiyonel analogiler kullanılmıştır. Bunun yanında Avustralya'daki ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında yapısal analogiler en az oranda kullanılmıştır. Newton (2003) ise, İngiltere'de 7-11 yaş grubu öğrencilerin kullandıkları ilköğretim fen ders kitaplarında en sık yapısal analogilerin kullanıldığını belirtmiştir. Araştırmacı bu farkın yaş grubu ile ilgili olduğunu vurgulamış ve yapısal analogilerin küçük yaş grubu öğrenciler için, fonksiyonel analogilerin ise ileri yaş grubu öğrenciler için daha sık kullanıldığını bildirmiştir. Dikmenli (2010), Türkiye'de önceki müfredata göre hazırlanmış olan lise biyoloji ders kitaplarında da yine yapısal analogilerin en sık kullanıldığını belirtmiştir.

Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitaplarında en çok yapısal analogilerin kullanılması muhtemelen kitap yazarlarının tercihlerinden ve ayrıca biyoloji biliminin doğasından kaynaklanmaktadır. Biyoloji hücre, doku organ ve organizmaların fizyolojisi kadar anatomisini de inceleyen bir bilim dalıdır. Bu yüzden kemik hücresi, soluk borusu, kitapsı akciğer ve ip merdiven sinir sistemi gibi zor hedef kavramların öğretilmesinde yapısal analogilere başvurulması normaldir. Çünkü bu yapıları öğrencilerin doğrudan gözlemlenmeleri veya tecrübe etmeleri biraz zordur. Tabi ki bu zorluk laboratuvar imkanlarına da bağlıdır. Bunun yanında, böbrek gibi öğrenciler için basit kalan hedef kavramların tanıtılmasında yapısal analogilere başvurulması gereksizdir. Örneğin “İnsan böbreği 10–15 cm uzunluğunda, fasulya tanesi şeklinde 120–200 g ağırlığında bir organdır” (S. 96) gibi bir analogide öğrenciler hedef kavramı en az kaynak kavram kadar günlük yaşantılarından tanırlar. Bu durum analogiyi gereksiz kılar. Çünkü hedef kavramın basit olması veya öğrenciler tarafından daha önceden bilinmesi durumunda analogiler fayda sağlamamaktadır (Orgill ve Bodner, 2004).

4.3.Ders Kitabında Kullanılan Analogilerde Sunuluş Biçimi

Sunuluş biçimine göre analogiler sözel ve resimsel-sözel analogiler olmak üzere iki tiptir. Sözel analogide, analogi sadece cümle veya cümlelerle yani sözel olarak sunulurken, resimsel-sözel analogide sözel bir şekilde sunulan analogi, kaynağın bir resmi ile desteklenmektedir. Analogilerin sunuluş biçimine bakıldığında, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabındaki analogilerin tamamının (% 100) sözel analogi olarak sunulması dikkat çekmektedir (Tablo 4.3.1). Bu analogilerde kaynağın bir resmi yerine daha çok hedef kavrama ait resim ve şekiller sunulmuştur. Dikmenli (2010), eski müfredata göre hazırlanmış olan 10 adet lise biyoloji ders kitabında sadece bir adet resimsel-sözel analogiye rastlamıştır. Bu durum muhtemelen biyolojinin hedef kavramlarının çoğuna ışık ve elektron mikroskobu gibi araçlarla ulaşılabilmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, Thiele ve Treagust (1994, 1995), Avustralya'daki ortaöğretim kimya ders kitaplarının yazarları ile yaptıkları mülakatta bu yazarların resimsel-sözel analogileri daha sık kullanma eğiliminde olduklarını fakat, resimlerin kitapta çok yer kaplamasından dolayı bundan kaçındıklarını belirtmektedirler. Bu faktörün sayfa sınırlamasından dolayı Türkiye'deki ortaöğretim biyoloji ders kitabı yazarları için de geçerli olması muhtemeldir. Fakat yine de, yüksek tasavvur gücüne rağmen, analogilerin resimlerle desteklenmesi öğrenciler üzerinde daha etkili olacaktır. Resimsel-sözel analogiler, hatırlamayı kolaylaştırabilirler. Çünkü sözel bir analoginin resimle desteklenmesi durumunda bu analoginin hatırlanma ihtimali daha yüksektir. Resimlerin cümlelere göre daha fazla hatırlandığı bilinmektedir. Curtis ve Reigeluth'a (1984) göre, resimsel-sözel analogilerde öğrencinin hedef kavramı zihninde canlandırmasına yardımcı olunurken, sözel analogilerde bireyin kendisinin olayı zihninde canlandırmasına gerek duyulmaktadır. Bean, Searles, Singer ve Cowan (1990), resimsel-sözel biçimde sunulan bir analoginin, sadece sözel biçimde sunulan bir analogiye göre, hücrenin yapı ve fonksiyonlarını anlamada daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ayrıca araştırmacılar öğrencilerin zihinlerinin resimle birleştirilmiş yazılı analogilerle gelişebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Tablo 4.3.1. Sunuluş Biçimi Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analojilerin Dağılımı.

Sunuluş Biçimi		
N	Sözel	Resimsel-Sözel
56	56	0
% 100	% 100	% 0

Diğer bazı ülkelerde bu konu üzerine yapılan çalışmalarda da ilk ve ortaöğretim fen ders kitaplarında (Curtis ve Reigeluth 1984), ortaöğretim kimya ve biyoloji ders kitaplarında (Thiele, Venville ve Treagust 1995) ve ilköğretim fen ders kitaplarında (Newton, 2003) sözel analogilerin daha sık kullanıldıkları belirtilmiştir. Örneğin Thiele, Venville ve Treagust (1995), Avustralya'daki dört adet ortaöğretim biyoloji ders kitabında tespit ettikleri toplam 174 analoginin 168'nin sözel analogi, 6'sının ise resimsel-sözel analogi olduğunu belirtmişler ve resimsel sözel analogilerin biyoloji ders kitaplarında kimya ders kitaplarına göre çok daha az oranda kullanıldığını bildirmişlerdir.

4.4. Ders Kitabında Kullanılan Analogilerde Kaynak ve Hedef Kavramların Soyutlanma Düzeyi

Analojiler kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyi bakımından somut-somut, soyut-soyut ve somut-soyut analogiler olmak üzere üç tipte kullanılmaktadır. Analoginin soyutlanma düzeyinde bir de soyut-somut analogi tipi ihtimali vardır. Fakat, analogilerin asıl amacı soyut kavramları somutlaştırmak olduğu için somut bir hedef kavramın açıklanmasında soyut bir kaynak kavramın kullanılması durumu analoginin tabiatına aykırıdır (Curtis ve Reigeluth 1984).

Somut-somut analogide, somut bir hedef kavramın açıklanması için somut bir kaynak kavram kullanılmaktadır. Bunun bir örneği aşağıda sunulmuştur: “Meksika semenderi (*Ambystoma mexicanum*), yele gibi sarkan dış solungaçlara sahiptir” (S. 44). Bu analogide dış solungaç, bir yeleye benzetilmiştir. Hem kaynak hem de hedef öğrenci için somut niteliktedir (Tablo 4.4.1).

Tablo 4.4.1. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan somut-somut analogi örneği.

Analogi		
Kaynak (Somut)	↔	Hedef (Somut)
Yele	↔	Dış Solungaç

Soyut-soyut analogide, soyut bir hedef kavramın açıklanması için soyut bir kaynak kavram kullanılır. Bununla birlikte ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında bu tip bir analogiye rastlanmamıştır. Somut-soyut analogide ise soyut bir hedef kavramın açıklanması için somut bir kaynak kavram kullanılır. Bunun bir örneği aşağıda sunulmuştur: “Eklem bacaklılardan örümceklerde ve akrelerde trakeler kitap sayfaları gibi yan yana dizilmiştir. Bu nedenle kitapsı akciğer adını alır...” (S. 45). Bu analogide kitap sayfaları somut kaynak, trakeler ise soyut özellikte bir hedef kavram durumundadır (Tablo 4.4.2).

Tablo 4.4.2. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan somut-soyut analogi örneği.

Analoji		
Kaynak (Somut)	↔	Hedef (Soyut)
Kitap sayfaları	↔	Trakeler

Kaynak ve hedef kavramların soyutlanma düzeyine bakıldığında, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabındaki analogilerin % 8,9'nun somut-somut analogi ve % 91,1'nin ise somut-soyut analogi olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.4.3).

Tablo 4.4.3. Soyutlanma Düzeyi Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı.

Soyutlanma Düzeyi			
N	Somut-Somut Analoji	Soyut-Soyut Analoji	Somut-Soyut Analoji
56	5	0	51
% 100	% 8,9	% 0	% 91,1

Ortaöğretim 9. Sınıf Biyoloji ders kitabında en çok somut-soyut tipi analogilerin kullanılması doğal ve istenilen bir durumdur. Çünkü analogilerin öğretimdeki en önemli rolü, öğrenen için soyut tabiatlı hedef kavramları somutlaştırmaktır. Bu çalışmanın bulguları Türkiye ve diğer bazı ülkelerde ilk ve ortaöğretim fen ders kitapları (Curtis ve Reigeluth 1984), ortaöğretim kimya ve biyoloji ders kitapları (Thiele, Venville ve Treagust 1995; Dikmenli, 2010) üzerine yapılan çalışmalar ile benzerlik göstermektedir. Newton (2003), İngiltere'deki 7-11 yaş grubu öğrencilere yönelik olarak hazırlanan ilköğretim fen ders kitaplarında somut-somut tipi analogilerin daha sık kullanıldığını (% 59.8) bulmuş ve bu yaş grubundaki çocuklar için hazırlanan kitaplarda daha çok somut kaynak hedeflere yer verildiğini bildirmiştir.

4.5. Ders Kitabında Kullanılan Analojilerde Hedefe İlişkin Kaynağın Pozisyonu

Analojiler hedefe ilişkin kaynağın pozisyonu bakımından ön organize edici, gömülü aktive edici ve son sentez ediciler olmak üzere üç grupta sınıflandırılmıştır. Analojinin ön organize edici tipinde, analogi başlangıçta yani hedef konudan önce sunulmaktadır. Bunun bir örneği aşağıda sunulmuştur: “Dolaşım sistemi içerisinde bir motor gibi görev yaparak kanı damarlar içinde tüm vücuda pompalayan kalp, göğüs boşluğunda, iki akciğerin arasında yer alan yumruk büyüklüğünde (300 g) ve koni şeklinde bir organdır” (S. 62).

Analojinin gömülü aktive edici tipinde, analogi hedef konunun içinde yani konu ile birlikte sunulmaktadır. Bunun bir örneği aşağıda sunulmuştur: “Pankreas, mide ile onikiparmak bağırsağı arasında, karın boşluğunda yer alan 75 – 80 g ağırlığında, yaprak şeklinde yapıdır” (S. 30).

Analojinin son sentez edici tipinde ise, analogi hedef konunun sonunda sunulmaktadır. Bu tip bir analogiye ortaöğretim 12. Sınıf biyoloji ders kitabında rastlanmamıştır.

Hedefe ilişkin kaynağın pozisyonuna bakıldığında, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabındaki analogilerin % 7,1'nin ön organize edici ve % 92,9'nun da gömülü aktive edici olarak sunulduğu görülmektedir (Tablo 4.5.1). Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında son sentez edici konumda kullanılan bir analogiye rastlanmamıştır. Buradan biyoloji ders kitabında en çok gömülü aktive edici tipteki analogilerin kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Ders kitapları analogileri üzerine yapılan diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar da, analogilerin büyük bir çoğunluğunun gömülü aktive ediciler olarak sunulduğunu göstermektedir (Curtis ve Reigeluth 1984, Thiele ve Treagust 1994, Newton 2003; Dikmenli ve Kıray, 2007; Dikmenli, 2010). Curtis ve Reigeluth (1984), analogilerin gömülü aktive ediciler olarak kullanıldığı pozisyonda, kaynağın hedef ile birlikte ve hedefin en zor olduğu bir yerde sunulduğunu belirtmektedirler. Onlara göre analogilerin bu şekilde sunulması daha faydalıdır. Newton (2003), İngiltere'deki 7-11 yaş grubu öğrencilere yönelik olarak hazırlanan ilköğretim fen ders kitaplarında tüm analogilerin gömülü aktive ediciler olarak kullanıldığını

bulmuştur. Araştırmacıya göre, 7-11 yaş grubu öğrenciler için analogilerin ön organize edici veya son sentezleyici olarak değil de sadece gömülü aktive ediciler olarak sunulması doğaldır. Çünkü, analogilerin ön örgütleyiciler veya son sentezleyiciler olarak sunulması öğrenci için deneyimleri ve ön bilgileri hatırlamayı gerektirir. Bu ön bilgi ve deneyimler ise 7-11 yaş grubu öğrencilerde henüz yeterli düzeyde gelişmemiş olabilir.

Her üç analogi tipi de amaca göre farklı durumlarda fayda sağlasa da, ders kitabı analogilerinin gömülü aktive ediciler olarak sunulması, yani hedef konu ile birlikte yeri geldiğinde verilmesi Glynn'in Analogiler ile Öğretim Modeline (Glynn ve ark. 1989) uygun görülmektedir.

Tablo 4.5.1. Hedefe İlişkin Kaynağın Pozisyonu Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı.

Hedefe İlişkin Kaynağın Pozisyonu			
N	Ön Organize Edici	Gömülü Aktive Edici	Son Sentez Edici
56	4	52	0
% 100	% 7,1	% 92,9	% 0

4.6. Ders Kitabında Kullanılan Analogilerde Zenginlik Düzeyi

Analogiler zenginlik düzeyine göre basit, zengin ve geniş analogiler olmak üzere üç grup altında toplanmıştır. Basit analogi, kaynak ve hedef saha arasında tek bir benzerlik boyutuna vurgu yapan, ayrıntı içermeyen basit bir cümle veya cümlelerden oluşmaktadır. Bunun bir örneği aşağıda sunulmuştur:

“... Akciğer solunumu ergin kurbağalarda, sürüngenlerde, kuş ve memelilerde görülür. Bu canlıların akciğerleri, gelişme derecesine ve enerjiye olan ihtiyaçlarına göre farklılık gösterir. Örneğin kurbağalarda akciğerler boş bir keseye benzerken sürüngenlerde biraz daha gelişmiş bölmeli bir yapı gösterir...” (S. 45).

Zengin analogi, kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az iki boyutuna vurgu yapan ve analogi için temel oluşturan cümlelerden oluşmaktadır. Bunun bir örneği aşağıda sunulmuştur:

“Damar tabaka; sert tabakanın altında yer alır, koyu kahverengi görünür. Bu tabaka gözü besleyen kan damarları bakımından zengindir. İçerdiği pigmentlerden dolayı koyu renkte görünür. Pigmentler göze gelen ışığın çoğunu emer. Bu nedenle gözün içi karanlık bir oda görünümündedir. Işığın bu tabakada emilmesi ile göz içinde ışık yansımaları olmaz, bundan dolayı da görüntü bulanıklaşmaz. Damar tabaka gözün ön kısmında farklılaşarak iris oluşturur. İris, gözün reklı kısmıdır. İrisin tam ortasında bir delik bulunur. Bu deliğe göz bebeği adı verilir. Göz bebeğinin çalışması kameranın diyaframına benzer. Fazla ışıkta daralır, az ışıkta genişler, böylece göze giren ışık miktarını ayarlar” (S. 138), (Tablo 4.6.1).

Tablo 4.6.1. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan zengin analogi örneği.

Analoji		
Kaynak	↔	Hedef
Karanlık oda	↔	Gözün iç kısmı
Kameranın diyaframı	↔	Göz bebeği

Geniş analogi, kaynak ve hedef saha arasındaki benzerliğin en az üç ya da daha fazla boyutuna vurgu yapan, ayrıntı içeren ve analogi için temel oluşturan cümlelerden oluşmaktadır. Bu analogi tipine ortaöğretim 12 sınıf biyoloji ders kitabında rastlanmamıştır.

Zenginlik düzeyine göre, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabındaki analogilerin % 91,1'nin basit ve % 8,9'nun zengin analogiler olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6.2). Aşağı yukarı benzer oranlar diğer çalışmalarda ele alınan ortaöğretim kimya ve biyoloji ders kitaplarında (Dikmenli, 2010; Thiele ve Treagust 1994, Thiele, Venville ve Treagust 1995), ilköğretim fen ders kitaplarında (Çalık ve Kaya, 2012; Dikmenli ve Kıray, 2007; Newton, 2003) da görülmektedir. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan basit analogilerin oranı % 91,1 iken, Thiele, Venville ve Treagust (1995), Avustralya'daki ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında kullanılan basit analogilerin oranını % 61 olarak tespit etmişlerdir. Bu durum Türkiye'deki lise biyoloji ders kitaplarında, basit analogilerin çok fazla kullanıldığını ortaya koymaktadır. Halbuki daha evvel yapılan araştırmalar, basit analogilerin bir takım tehlikelerine işaret etmektedirler. Basit analogilerde kaynak ve hedef saha arasındaki ilişkiyi öğrencilerin kendilerinin kurmaları gerekir. Bu yüzden basit analogilerin sıkça kullanımı, öğrencilerin fen kavramlarını yanlış anlamalarına etki eden faktörlerden birisi olabilir (Thiele, Venville ve Treagust 1995).

Curtis ve Reigeluth (1984), Amerika'daki ilk ve ortaöğretim fen ders kitaplarındaki analogilerin büyük bir çoğunluğunun zenginleştirilmiş analogiler (% 81) olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar basit analogilerin, okuyucu için kaynak ve hedef saha arasındaki ilişkinin açıklama ihtiyacını doğurduğunu ve bu nedenle de yazılı metinlerde az sıklıkta kullanılması gerektiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar

ayrıca, basit analogilerin kaynak ve hedef saha arasındaki ilişkinin çok açık olduğu ve çok az veya hiçbir açıklama gerektirmeyen durumlarda kullanılması gerektiğini belirtmektedirler. Glynn ve Takahashi (1998), analogilerin amacına uygun olarak anlaşılır biçimde açıklanmış veya zenginleştirilmiş olması gerektiğini belirtmektedirler.

Tablo 4.6.2. Zenginlik Düzeyi Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı.

Zenginlik Düzeyi			
N	Basit Analoji	Zengin Analoji	Geniş Analoji
56	51	5	0
% 100	% 91,1	% 8,9	% 0

Bu çalışmada Türkiye'deki ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında geniş veya ayrıntılı analogilerin hiç kullanılmadığı ve zengin analogilerin ise çok az kullanıldığı tespit edilmiştir. Oysa ayrıntılı analogiler, bilinenden bilinmeyene doğru yeni bilginin nakledilmesi yoluyla bireylerin tutumlarını ve bilgilerini geliştirir (Paris ve Glynn 2004).

Newton (2003), İngiltere'de 7-11 yaş grubu öğrencilerin kullandıkları ilköğretim fen ders kitaplarındaki analogilerin sadece basit (% 60.9) ve zenginleştirilmiş (% 39.1) analogilerden oluştuğunu ve genişletilmiş analogilere rastlanmadığını bulmuştur. Araştırmacı genişletilmiş analogilerin küçük yaş grubu öğrenciler tarafından anlaşılmasının zor olduğunu ileri sürmüştü ve bu nedenle de ilköğretim fen ders kitaplarında genişletilmiş analogilerin kullanılmamasının doğal olduğunu belirtmiştir.

4.7. Ders Kitabında Kullanılan Analogilerde Konu Öncesi Yönlendirme

Bu sınıflandırma kriterinde, ders kitabında kullanılan analogilerde kaynak açıklaması ve analogi olarak sunulan metnin, bir benzetme (analoji) olduğuna işaret eden her hangi bir strateji tanımının bulunup bulunmadığı araştırılmıştır.

Türkiye'deki ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında kullanılan analogilerde sadece kaynak açıklamasına rastlanmamış, % 1,8'inde sadece strateji tanımı, % 3,6'sında hem kaynak açıklaması hem de strateji tanımı yapıldığı tespit edilmiştir. Analogilerin % 94,6'sında ise ne kaynak açıklamasına ne de strateji tanımına rastlanmamıştır. (Tablo 4.7.1). Aşağı yukarı benzer sonuçlar ilk ve ortaöğretim fen ders kitaplarında (Curtis ve Reigeluth 1984, Dikmenli ve Kıray, 2007), ortaöğretim kimya ders kitaplarında (Thiele ve Treagust 1994) ve eski müfredata göre hazırlanmış lise biyoloji ders kitaplarında (Dikmenli, 2010) da görülmektedir.

Kaynak ve hedef saha arasındaki analogik transferin doğru kurulabilmesi için analogide kullanılan kaynağın temel özelliklerinin açıklanması gerekmektedir. Curtis ve Reigeluth (1984), öğrenen için kaynağın bilinmediği, karmaşık veya yabancı olduğu durumlarda, kaynak açıklamasının son derece önemli olduğunu belirtmektedirler. Kaynak açıklaması, analogik transferde öğrencileri uygun niteliklere odaklamayı garanti etme amacı güder (Thiele ve Treagust 1994). Ayrıca öğrencilerin, kaynak ve hedef saha arasında yapılan karşılaştırmanın bir analogi olduğunun (strateji tanımı) farkında olmaları gerekmektedir. Aksi halde okuyucu istenmeyen ilişkileri transfer edebilir ve bu da kavram yanılgılarına neden olabilir. Bir analogide kaynak ve hedef sahalar arasında benzer yönler bulunmasına rağmen, bu benzerliklerin hiçbir zaman tam anlamıyla örtüşmediği öğrencilere işaret edilmelidir. Bu yapılmadığı takdirde, bazen kaynak kavram hedef kavramın yerini alabilir. Kaynak açıklaması ve strateji tanımı üzerinde daha fazla durulması gerekmektedir.

Tablo 4.7.1. Konu Öncesi Yönlendirme Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı.

Konu Öncesi Yönlendirme				
N	Kaynak Açıklaması	Strateji Tanımı	Kaynak Açıklaması ve Strateji Tanımı	Hiçbiri
56	0	1	2	53
% 100	% 0	% 1,8	% 3,6	94,6

4.8. Ders Kitabında Kullanılan Analogilerin Sınırlılıkları

Bu sınıflandırma kriterinde, ders kitabında kullanılan analogilerde öğrencilerin muhtemel hatalı kavramlar edinme tehlikesine karşı, yanlış anlamaların olabileceği yerlerin öğrencilerin dikkatine sunulup sunulmadığı incelenmiştir. Yani, analogi kullanımının sınırlılığına veya kurulan analogide paylaşılmayan özelliklere işaret eden bir uyarı olup olmadığı araştırılmıştır. Fakat ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında böyle bir sınırlılığa vurgu yapan herhangi bir analogiye rastlanmamıştır (Tablo 4.8.1).). Aşağı yukarı benzer sonuçlar ortaöğretim kimya ders kitaplarında (Thiele ve Treagust 1994) ve eski müfredata göre hazırlanmış biyoloji ders kitaplarında (Dikmenli, 2010) da görülmektedir.

Tablo 4.8.1. Sınırlılıklar Bakımından Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabındaki Analogilerin Dağılımı.

Analojinin Sınırlılıkları		
N	Sınırlılıklar Belirtilmiş	Sınırlılıklar Belirtilmemiş
56	0	56
% 100	% 0	% 100

Ders kitabı analogilerinde kaynak açıklaması veya strateji tanımı kadar analoginin sınırlılıklarının belirtilmesi de son derece önemlidir. Çünkü öğrenciler kitapta geçen analoginin sınırlılığını fark edemeyebilirler veya bilmiyor olabilirler. Eğer öğrenciler analoginin kırıldığı noktaların farkında olmazlarsa, kaynak ve hedef sahalar arasında yanlış paralellikler kurabilirler. Bu durum ise analogilerden kaynaklanan kavram yanılgılarına neden olabilir. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının bir kaynağının da analogiler olduğu bilinmektedir (Brown ve Clement 1989, Clement 1993, Duit 1991).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Thiele ve Treagust (1994) tarafından ortaya konan kriteri temel alarak ortaöğretim 12 sınıf biyoloji ders kitabında analogiler analiz edilmiş ve toplam 56 analogi kullanıldığı tespit edilmiştir. Analogilerin sıkça kullanılmasına rağmen, bunların çoğunun analogiler ile ilgili öğretim modellerine uygun olmadığı görülmüştür. Ayrıca kitapta, öğretmenlere ve öğrencilere yönelik olarak analogilerin öğretimdeki rolü ile ilgili herhangi bir açıklamaya rastlanmamıştır. Özellikle, kaynak açıklamasının yetersiz oluşu ve analogilerin sınırlılıklarının gerektiği şekilde belirtilmemesi gibi sebeplerden dolayı, öğrencilerin analogilerden kaynaklanan kavram yanlışları geliştirmeleri muhtemeldir.

12. sınıf biyoloji ders kitabında, analogilerin en sık kullanıldığı (% 30,4) konunun “Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler” olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.2.1). Analogilerin ikinci derecede sık kullanıldığı konu ise “Dolaşım Sistemi” konusudur (% 17,8). Bu konular beyin, merkezi sinir sistemi, sinir hücreleri ve miyelin kılıf, gözde görüntü oluşumu, hipofiz ve hormon-reseptör uyumu, kalbin yapı ve fonksiyonu, hemolenf damarlar, atardamar kapakçıkları, kan doku ve lenf düğümleri gibi soyut özellikteki hedef kavramların sıkça geçtiği konuları içermektedir. Bu nedenle analogilerin en çok bu konularda kullanılması doğal bir sonuçtur. Fakat, üreme ve çevrenin korunması gibi konularda analogilere daha az rastlanması (Tablo 4.2.1) beklenmeyen bir sonuçtur. Çünkü analogilerin öğretimdeki en önemli rollerinden birisi soyut kavramları somutlaştırmaktır.

Kaynak ve hedef kavramlar arasındaki analogik ilişki bakımından ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında en çok yapısal analogilerin kullanıldığı belirlenmiştir (Tablo 5.1). Biyoloji bilimi hücre, doku organ ve organizmaların fizyolojisi kadar anatomisini de inceleyen bir bilim dalıdır. Bu yüzden biyoloji ders kitaplarında en çok yapısal analogilerin kullanılması belki normal karşılanabilir. Fakat kitaplarda yer alan yapısal analogilerin birçoğunun öğrenciler için yüzeysel, sıkıcı ve gereksiz olduğu da açıktır. Çünkü hedef kavramın basit olması veya öğrenciler tarafından daha önceden bilinmesi durumunda analogiler fayda sağlamamaktadır (Orgill ve Bodner 2004). Bu nedenle biyoloji ders kitaplarında

Tablo 5.1. Ortaöğretim 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabında Kullanılan Analogilerin Sayı ve Kategorileri

No	Sayfa	Analojik İlişki			Sunuluş Biçimi		Soyutlanma Düzeyi			Kaynağın Pozisyonu			Zenginlik Düzeyi			Konu Öncesi Yönlendirme				Sınırlılıklar	
		Yapısal	Fonksiyonel	Yapısal-Fonksiyonel	Sözel	Resimsel-Sözel	Somut-Somut	Soyut-Soyut	Somut-Soyut	Ön Organize Edici	Gömülü Aktive Edici	Son Sentez Edici	Basit	Zengin	Geniş	Kaynak Açıklaması	Strateji Tanımı	Kaynak Açıklaması ve Strateji tanımı	Hiçbiri	Var	Yok
1	21	+			+			+				+						+		+	
2	27			+	+			+				+						+		+	
3	27	+			+			+				+						+		+	
4	29	+			+			+				+						+		+	
5	29	+			+			+				+						+		+	
6	30	+			+			+				+						+		+	
7	35	+			+			+				+						+		+	
8	44	+			+		+					+	+					+		+	
9	44	+			+		+					+						+		+	
10	45	+			+			+				+						+		+	
11	45	+			+			+				+				+		+		+	
12	46			+	+			+				+	+					+		+	
13	47		+		+		+					+						+		+	
14	47		+		+		+					+						+		+	
15	48	+			+			+				+						+		+	
16	56		+		+			+				+						+		+	
17	57		+		+			+				+						+		+	
18	58		+		+			+				+						+		+	
19	62			+	+			+	+				+					+		+	
20	62	+			+			+				+						+		+	
21	64		+		+			+				+						+		+	
22	68			+	+			+				+						+		+	
23	74		+		+			+				+						+		+	
24	76		+		+			+				+						+		+	
25	77	+			+			+				+						+		+	
26	91	+			+			+				+						+		+	
27	92	+			+			+				+						+		+	
28	96	+			+			+				+						+		+	
29	96	+			+			+				+						+		+	
30	105	+			+			+				+						+		+	

Tablo 5.1'in Devamı

No	Sayfa	Analojik İlişki			Sunuluş Biçimi		Soyutlanma Düzeyi			Kaynağın Pozisyonu			Zenginlik Düzeyi			Konu Öncesi Yönlendirme				Sınırlılıklar	
		Yapısal	Fonksiyonel	Yapısal-Fonksiyonel	Sözel	Resimsel-Sözel	Somut-Somut	Soyut-Soyut	Somut-Soyut	Ön Organize Edici	Gömülü Aktive Edici	Son Sentez Edici	Basit	Zengin	Geniş	Kaynak Açıklaması	Strateji Tanımı	Kaynak Açıklaması ve Strateji tanımı	Hiçbiri	Var	Yok
31	107	+			+			+		+		+						+		+	
32	109	+			+			+		+		+						+		+	
33	112	+			+			+		+		+						+		+	
34	115		+		+		+			+		+						+		+	
35	116	+			+			+		+		+						+		+	
36	125		+		+			+	+				+					+		+	
37	125	+			+			+		+		+						+		+	
38	127			+	+			+		+		+						+		+	
39	128		+		+			+		+		+						+		+	
40	131	+			+			+		+		+						+		+	
41	133			+	+			+		+		+						+		+	
42	133	+			+			+		+		+						+		+	
43	134	+			+			+		+		+						+		+	
44	138			+	+			+		+			+				+			+	
45	140		+		+			+	+			+					+			+	
46	144	+			+			+		+		+						+		+	
47	147	+			+			+		+		+						+		+	
48	148		+		+			+	+			+						+		+	
49	152	+			+			+		+		+						+		+	
50	154	+			+			+		+		+						+		+	
51	156	+			+			+		+		+						+		+	
52	157			+	+			+		+		+						+		+	
53	164	+			+			+		+		+						+		+	
54	171	+			+			+		+		+						+		+	
55	171	+			+			+		+		+						+		+	
56	225		+		+			+		+		+						+		+	
Toplam		34	14	8	56	0	5	0	51	4	52	0	51	5	0	0	1	2	53	0	56
Yüzde		60,7 %	25 %	14,3%	100%	0	8,9 %	0	91,1 %	7,1 %	92,9 %	0	91,1 %	8,9 %	0 %	0	1,8	3,6 %	94,6 %	0	100 %

yapısal analogilerden ziyade, fonksiyonel ve yapısal fonksiyonel analogilere önem verilmelidir. Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında sadece resimsel-sözel analogiye rastlanması (Tablo 5.1) çok dikkat çekici bir durumdur. Halbuki resimsel-sözel analogilerin, sözel analogilere göre daha etkili olduğu daha önce yapılan çalışmalarla gösterilmiştir ().

Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında en çok somut-soyut tipi analogilerin kullanılmış olması (Tablo 5.1) olumlu bir sonuçtur. Çünkü analogilerin öğretimdeki en önemli rolü, öğrenci için soyut olan hedef kavramları somutlaştırmaktır.

Zenginlik düzeyine göre, ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında analogilerin % 91,1'nin basit analogiler olduğu tespit edilmiştir (Tablo 5.1). Bu durum biyoloji ders kitabında basit analogilerin gereğinden fazla kullanıldığı göstermektedir. Bu tip analogilerin çoğu öğrencilerin ilgisini çekecek ve onları motive edecek düzeyde değildir. Basit analogiler öğrencilerin biyoloji kavramlarını yanlış anlamalarına etki eden faktörlerden birisi olabilir. Biyoloji ders kitaplarındaki analogiler amacına uygun olarak anlaşılır biçimde açıklanmış veya zenginleştirilmiş olmalıdır. Çünkü ayrıntılı analogiler, bilinenden bilinmeyene doğru yeni bilginin nakledilmesi yoluyla bireylerin tutumlarını ve bilgilerini geliştirir.

Biyoloji ders kitaplarında kullanılacak analogilerin seçimine dikkat edilmelidir. Hedef alanın içeriğine uygun analogiler seçilmeli ve analogiler kullanılırken öğrencilerin bireysel farklılıkları da dikkate alınmalıdır. Çünkü bütün analogiler iyi analogi olmadığı gibi, bütün iyi analogiler de her öğrenci tipine uygun olmayabilir. Öğrencilerin analogileri anlama, zihinde canlandırma ve akıl yürütme yetenekleri birbirinden farklıdır. Bu nedenle kitaplarda kullanılacak olan analogiler seçilirken bu durum da göz önünde bulundurulmalıdır.

Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında, sadece yüzeysel benzerliklere işaret eden birçok basit analoginin, öğrencilerin bilişsel seviyeleri dikkate alındığında gereksiz ve kafa karıştırıcı olduğu ortadadır. Bu çeşit analogiler ya hiç kullanılmamalı ya da genişletilerek ilgi çekici hale getirilmelidir.

Biyoloji ders kitaplarında gereksiz analogi kullanımından kaçınılmalıdır. Öğrencilerin daha önceden öğrenmiş oldukları bir hedef kavram için analogi kullanımına başvurulmamalıdır. Çünkü analogiler hedef kavramın çok basit veya

kolay anlaşılır olduğu durumlarda değil, karmaşık veya zor anlaşılır olduğu durumlarda etkilidir. Hedef kavram öğrenci için ne kadar yabancı ise analoginin motivasyon gücü ve öğretici etkisi de o kadar yüksek düzeyde olacaktır.

Ortaöğretim 12. sınıf biyoloji ders kitabında yer alan bazı analogilerde, belli bir kaynağın birden çok, farklı hedef kavramlar için kullanıldığı görülmüştür. Örneğin kitapta farklı yerlerde kullanılan iki ayrı analogide pankreas ve dış solungaçların yapısı açıklanırken, bunların şekilleri yaprağa benzetilmiştir. Bu durum öğrenciler için sıkıcı olabileceği gibi kavram kargaşasına da neden olabilir.

Ders kitabında yer alan analogilerin birçoğunda, kaynağın hedeften ayrılan yönleri belirtilmemektedir. Öğrencilerde analogilerden kaynaklanabilecek kavram yanlışlarına meydan vermemek için kaynağın hedeften ayrılan yönlerinin mutlaka öğrencilerin dikkatine sunulması gerekmektedir.

Bir kitabın yazarı ile o kitabın okuyucusu arasındaki iletişim stratejisi son derece önemlidir (Sönmez, 2003). Ders kitaplarında yer alan analogilerin çeşidi, kapsamı ve sunuluş biçimi yazar tarafından belirlenir. Yazar bu analogileri kurarken öğrenciler için yeni veya bilinmeyen hedef kavramların öğretilmesini amaçlar. Fakat analoginin sunuluş veya kuruluş biçiminden dolayı veya öğrencilerin farklı geçmiş deneyimlere sahip olmaları ve öğrenme sürecindeki bireysel farklılıklardan dolayı bu amaç her zaman gerçekleşmeyebilir. Bu nedenle ders kitabı analogilerinin öğrenciler tarafından iyi anlaşılabilmesi ve yorumlanabilmesi için bu kitapları kullanan öğretmenlere çok büyük işler düşmektedir. Öğretmenler kitaplardaki analogileri süzgeçten geçirmeli ve gerekiyorsa öğrencilerinin anlayabileceği şekilde değiştirmeli veya genişletmelidirler. Ayrıca öğretmenler derslerde sadece kitaplardaki analogilere bağlı kalmamalıdır. Hem öğretmenler hem de öğrenciler konu ile ilgili kendi analogilerini geliştirmelidirler. Çünkü bu durum anlamlı öğrenmenin sağlanmasına yardımcı olacaktır. Kısacası biyoloji ders kitaplarındaki analogilerin öğrenciler tarafından iyi anlaşılabilmesi için öğretmenlere çok büyük işler düşmektedir. Metin içinde sıradan ve detaylarıyla açıklanmadan kullanılan analogiler, öğretmenler tarafından analogi ile öğretim modeline uygun hale getirilmelidir. Eğer analogideki kaynak ve hedef kavramların uyuşmayan özellikleri ve sınırlılıkları belirtilmemişse, öğretmen tarafından belirtilmelidir.

Günümüzde biyoloji müfredatları ve bu müfredatlara dayalı biyoloji ders kitapları hazırlanırken, analogiler ile öğretim modeli (Glynn, 1991) ve yoğunlaşma-eylem-yansıma modeli (Treagust ve ark., 1998) gibi öğretim modelleri tarafından ortaya konan ilkeler göz önünde bulundurulmalı ve bu ilkeler ders kitaplarına da yansıtılmalıdır. Yazarlar ders kitaplarında iyi yapılandırılmış analogiler tasarlamalıdır. Öğretmenler ise bunları uygun biçimde kullanmalıdırlar. Öğretmenler ve öğrenciler analogiler ile ilgili öğretim modelleri hakkında bilgilendirilmelidirler. Ayrıca analogiler uygun zamanda, gerektiği yerde kullanılmalıdırlar.

Ortaöğretim biyoloji ders kitaplarında kullanılacak analogiler yapılandırılırken şunlara dikkat edilmelidir:

1-Kitapların giriş veya başlangıç kısımlarında öğretmenlere ve öğrencilere yönelik olarak, eğitimsel analogiler ile ilgili açıklayıcı bilgiler verilmelidir. Bu bilgiler analoginin tanımını ve öğretimdeki rolünü, analogiler ile öğretim modellerini, analogi kullanımındaki ilkeleri, analogilerin avantajlarını ve dezavantajlarını içermelidir.

2-Analogiler daha çok, soyut veya anlaşılması zor biyoloji kavramlarının yoğun olduğu ünitelerde kullanılmalıdır.

3-Biyoloji ders kitaplarında yapısal analogilerin yanı sıra, fonksiyonel ve yapısal fonksiyonel analogilere önem verilmelidir.

4-Biyoloji ders kitaplarında en az sözel analogiler kadar, resimsel-sözel analogilere de önem verilmelidir.

5-Biyoloji ders kitaplarında basit analogilerden ziyade, ayrıntılı bir şekilde zenginleştirilmiş ve genişletilmiş analogilere yer verilmelidir.

6-Oluşturulan analogilerde kaynak açıklaması ve strateji tanımı üzerinde daha fazla durulmalıdır. Özellikle strateji tanımının yapılmadığı durumlarda kaynak

ve hedef sahalar arasında istenmeyen ilişkiler kurulabilir veya kaynak hedefin önüne geçebilir.

7-Analojinin sınırlılıkları mutlaka belirtilmelidir. Sınırlılıkların belirtilmesi öğrencilerde muhtemel kavram yanılgılarının gelişmesini önleyecektir.

6.KAYNAKLAR

Ary, D., Jacobs, L., Razevieh, A., Sorensen, C. (2006). *Introduction to research in education*. Belmont, CA: Wadsworth.

Aşçı, M., Baştürk, M., Çebi, A., Delice, A., Kabapınar, F., Kabapınar, Y., Kaptan, A.Y., Kaptan, S.G., Kılıç, D., Mozakoğlu, M., Oral, B., Yangın, B. (Eds: Demirel, Ö ve Kıroğlu, K.). (2005). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*. Pegem A Yayıncılık, Ankara.

Bean, T.W., Searles, D., Singer, H., Cowen, S. (1990). Learning concepts from biology text through pictorial analogies and an analogical study guide. *The Journal of Educational Research*, 83: 233-237.

Coll, R.K., Treagust, D.F. (2001). Learners' use of analogy and alternative conceptions for chemical bonding: a cross-age study. *Australian Science Teachers' Journal*, 48 (1): 24-32.

Curtis, R.V., Reigeluth, C.M. (1984). The use of analogies in written text. *Instructional Science*, 13: 99-117.

Çalık, M., Kaya, E. (2012). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında ve Öğretim Programındaki Benzetmelerin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 11(4), 856-868.

Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (Genişletilmiş 3. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Duit, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75 (6): 649-672.

Dikmenli, M. (2006). Lise Biyoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analojilerin Analizi. S.Ü. Bilimsel araştırma Projeleri (0540 / 1084).

Dikmenli, M., Kıray, S.A. (2007). İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında Kullanılan Analogjilerin Analizi. *Proceedings of IETC 2007, 7th International Educational Technology Conference*, 1, 486–491, Near East University, Lefkoşe, North Cyprus, 2007.

Dikmenli, M. (2010). An Analysis of Analogies Used in Secondary Biology Textbooks: Case of Turkey. *Eurasian Journal of Educational Research*, 41, 73-90.

Erdogan, M., Marcinkowski, T., Ok, A. (2009): Content analysis of selected features of K-8 environmental education research studies in Turkey, 1997–2007. *Environmental Education Research*, 15:5, 525-548

Gilbert, S.W. (1989). An evaluation of the use of analogy, simile, and metaphor in science texts. *Journal of Research in Science Teaching*, 26 (4): 315-327.

Glynn, S.M., Britton, B.K., Semrud-Clikeman, M., Muth, K.D. (1989). Analogical reasoning and problem solving in science textbooks. In J. A. Glover, R.R. Ronning, C.R. Reynolds (Eds.), *A Handbook of creativity: Assesment, research and theory* (pp. 383-398). New York: Plenum.

Glynn, S.M. (1991). Explaining science concepts: A teaching-with-analogies model. In S.M. Glynn, R.H. Yeany, B.K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science* (pp. 219-240). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Glynn, S.M., Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10): 1129-1149.

Glynn, SH-M., Takahashi, T. (1998). Learning from Analogy - Enhanced Science Text. *Journal of Research in Science Teaching*. 35(10), 1129-1149.

Harrison, A.G., Treagust, D.F. (1994). Science analogies. *The Science Teacher*, 61: 40-43.

Iding, M.K. (1997). How analogies foster learning from science texts. *Instructional Science*, 25: 233-253.

Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M., Ercan, L., (2001). *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Klavuzu*, L. Küçükahmet (ed.), Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

McNamara, D. (1991). Subject knowledge and its application: Problems and possibilities for teacher educators. *Journal of Education Teaching*, 17(2), 113-128.

Metsala, J-L., Glynn, SH. (1996). Teaching with analogies: Building on the science textbook. *National Reading Research Center*. 49(6).

Mastrilli, T.M. (1997). Instructional analogies used by biology teachers: Implications for practice and teacher preparation. *Journal of Science Teacher Education*, 8 (3): 187-204.

Newton, L-D. (2003). The occurrence of analogies in elementary school science books. *Instructional Science*, 31, 353-375.

Nottis, K. E. K. (1999). Using analogies to teach plate-tectonics concepts. *Journal of Geoscience Education*, 47, 449-454.

Nottis, K. E. K., McFarland, J. (2001). A comparative analysis of pre-service teacher analogies generated for process and structure concepts. *Electronic Journal of Science Education (EJSE)*, 5, 4, <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/knottisetal.html>

Orgill, M-K., Bodner, G. (2004). What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education: Research and Practice*, 5(1), 15-32.

Orgill, M-K., Bodner, G. (2006). An Analysis of the Effectiveness of Analogy Use in College-Level Biochemistry Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), PP. 1040–1060.

Pittman, K-M. (1999). Student - Generated Analogies : Another Way of Knowing ?. *Journal of research in science teaching*. 36(1), 1-22.

Paris, N-A., Glynn, SH-M. (2004). Elaborate analogies in science text: Tools for Enhancing Preservice Teachers' knowledge and attitudes. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 230-247.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Sönmez, V. (2003). Metinlerin eğitselliğini saptamada matematiksel bir yaklaşım (Sönmez Modeli). *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 10, 24-39.

Thiele, R.B., Treagust, D.F. (1994). The nature and extend of analogies in secondary chemistry textbooks. *Instructional Science*, 22: 61-74.

Thiele, R.B., Treagust, D.F. (1995). Analogies in chemistry textbooks. *International Journal of Science Education*, 17 (6): 783-795.

Thiele, R.B., Venville, G.J., Treagust, D.F. (1995). A comparative analysis of analogies in secondary biology and chemistry textbooks used in australian schools. *Research in Science Education*, 25 (2): 221-230.

Treagust, D.F., Harrison, A.G., Venville, G.J. 1998. Teaching science effectively with analogies: An approach for preservice and inservice teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 9 (2): 85-101.

Zeitoun, H.H. 1984. Teaching scientific analogies: A proposed model. *Research in Science and Technological Education*, 2 (2): 107-125.