



# Fen Bilimleri 5. ve 6. Sınıf Ders Kitaplarının Biyoloji Ünitelerinde Kullanılan Görsel Sunumların Karşılaştırılması

## Comparison of Visual Representations Used in the Biology Units of 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> Grade Science Textbooks

Nurcan Keleş<sup>a1</sup>

<sup>a</sup>Dicle University, Diyarbakır, Türkiye

### Öz

Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan görsellerin öğrenme üzerine olan katkılarından dolayı görsel sunumların kullanımı fen bilimleri müfredatında ve dolayısıyla ders kitaplarında artmıştır. Bu çalışma 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki biyoloji ünitelerinde kullanılan görsel sunumları belirlenen kategorilere göre incelemek ve karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada araştırma yöntemi nitel desendir ve modeli doküman analizidir. Analizde kullanılan kodlar betimsel ve içerik analizleriyle ilgili çalışmalara göre hazırlanmıştır. Bulgular aynı zamanda bilişsel yük teorisine göre de tartışılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, her bir kitap içerisinde analiz edilen kodlar çeşitli oranlarda olup, standart olarak görsellerin dizaynlarının kullanımları her iki ders kitabında da bulunamamıştır. Özellikle görsellerin fen öğrenimindeki önemi nedeniyle ve ders kitaplarının niteliğinin artırılması için bu çalışma sonuçları önem arz etmektedir. Bu nedenle ders kitabı editörlerine, öğretmenlere ve ilgili araştırmacılara bir takım öneriler sunulmuştur.

*Anahtar Kelimeler: Görsel sunumlar, bilişsel yük teorisi, fen bilimleri ders kitapları.*

### Abstract

The use of visual representations has increased in science curricula and so has in the textbooks due to the contribution of visuals in science textbooks to learning. This study was conducted to examine and compare the visual representations used in 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade science textbooks biology units according to the predetermined categories. In this study, the research method is qualitative design, and the model is document analysis. The codes used in the analysis were prepared according to the related studies with descriptive and content analysis. The findings were also discussed according to the cognitive load theory. According to the results of the analysis, the codes analysed in each book were in various proportions, and the use of the designs of the images in a certain standard could not be found in both textbooks. The results of this study are important, especially because of the importance of visuals in science learning and in order to increase the quality of textbooks. For this reason, some suggestions were made to textbook editors, teachers and related researchers.

*Keywords: Visual representations, cognitive load theory, science textbooks.*

© 2024 Başkent University Press, Başkent University Journal of Education. All rights reserved.

## 1. Giriş

Fen bilimleri konularının içeriği, karmaşık ve direk gözlenemeyen (Örneğin, kanın yapısı ve DNA) sistem ve yapılardan oluşmaktadır. Bu konular öğretilirken, görsel sunumların (Örneğin, resim, diyagram ve tablo vb.) kavrama ve öğrenme üzerine olan yararlarından dolayı görsel sunumlar hakkında yapılan çalışmalar son zamanlarda giderek çoğalmaktadır ((Marbach-Ad, 2015; Parthasarathy & Premalatha, 2022). Aynı şekilde, fen bilimleri ders kitaplarında yer alan görsellerin öğrenme üzerine olan katkılarından dolayı, görsel sunumların kullanımının fen bilimleri müfredatlarında ve dolayısıyla ders kitaplarında sayıları artmıştır (Ge vd., 2018; Pozzer ve Roth, 2003). Ancak, birçok çalışma fen bilimleri ders kitaplarının biyoloji konularında yer alan görsellerin doğru olmayan ve yetersiz görsel çizim

\*ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Nurcan Keleş, Mathematics and Science Education, Ziya Gökalp Faculty of Education, Dicle University, Diyarbakır, Türkiye. E-mail address: nurcankeles591@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0565-4575.

Received Date: October 4<sup>th</sup>, 2022. Acceptance Date: February 14<sup>th</sup>, 2024.

ve ifadelerle olduğunu göstermiştir ve bunların öğrenmede yetersiz ve olumsuz sonuçlar oluşturabileceğini bildirmiştir (Pekel, 2019; Yılmaz vd., 2017; Yılmaz vd., 2021). Ayrıca, Talim ve Terbiye Kurulu'nun taslak ders kitaplarının değerlendirmesine yönelik belirlediği kriterler arasında "Görsel tasarımın ve içerik tasarımının, öğrenmeyi destekleyecek nitelikte ve öğrencilerin gelişim özelliklerine uygun olması" da yer almaktadır (MEB TTKB, 2018, s. 3-4). Talim ve Terbiye Kurulu'nun da kriterlerinde önem vermesi ve daha önce yapılmamış olması sebebiyle bu çalışmada 5. ve 6. sınıf ders kitaplarının biyoloji konularındaki görsel sunumların dizaynlarının incelenip karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Türkiye'de ve diğer ülkelerde, fen bilimleri kitaplarındaki görseller üzerine yapılan önceki bazı çalışmalarda, ders kitaplarındaki yazı içeriği ön planda tutulmuş fakat görsel sunumların dizaynları ve yazıyla ilgili bağlantıları özellikle biyoloji konularında yeterince işlenmemiştir (Mathai ve Ramadas, 2009; Parthasarathy ve Premalatha, 2022; Yılmaz vd., 2017; Yılmaz vd., 2021). Görseller ise şekillerinin ve altyazılarının doğru olarak verilip verilmediğine göre içerikten bağımsız olarak analiz edilmiştir (Pekel, 2019; Yücel ve Karamustafaoğlu, 2020). Ancak, görsellerin öğretim materyallerinde yazı ile bağlantılı bir şekilde kullanılması ve bu şekilde öğrencilerin görselleri öğrenirken oluşturabilecekleri bilişsel yükü de azaltacak şekilde dizayn edilmesi gerekmektedir (Mayer ve Moreno, 1998; 2003). Bu durum önemlidir çünkü biyolojik olaylar, karmaşık bilimsel içeriklere sahiptir ve öğrenciye en azından nitelikli örnekler teşkil edecek şekillerde diyagramlar, resimler ve çizimler gibi görseller aracılığıyla somutlaştırılarak sunulmalıdır. Böylelikle öğrenciler, karmaşık olan bilimsel içerikleri ve ilgili problemleri anlamak ve çözmek için gereken bilişsel çabayı doğru ve uygun dizaynda görsel sunumlardan faydalanarak büyük ölçüde azaltabilecek ve daha kolay öğrenebileceklerdir (Parthasarathy ve Premalatha, 2022). Bu nedenle ders kitaplarında kullanılan görsel sunumların dizaynları öğrencilerin sınıf seviyelerine uygun olarak da tasarlanması daha uygun olacaktır (Halliday, 1998; MEB TTKB, 2018).

Bu çalışmada kullanılan Millî Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) 5. sınıflarda kullanılmasını uygun gördüğü fen bilimleri ders kitabının biyoloji konuları, canlılar dünyası ve insan çevre ilişkileri olmak üzere, iki üniteden oluşmaktadır. Konular içerisinde mikroskobik canlılar, mantarlar, bitkiler ve hayvanlar gibi canlılar âlemini oluşturan birbiriyle ilgili taksonomik öğeler yer almaktadır (Ünver vd., 2018). Bu canlılar, öğrencilerin çevresinde kolaylıkla görebileceği canlıların yanında mikroskobik gibi kolay erişilemeyeceği canlılardan da oluşmaktadır. Bu nedenle bu konulardaki görsel sunumlar, öğrencilere bu canlıların en azından örnek olarak somut bir şekilde gösterilmesi ve bu canlıların taksonomik bağlantılarını diyagramlar gibi görsellerle sunulması öğrenmeleri açısından önem arz etmektedir (Mathai ve Ramadas, 2009; Pekel, 2019). Bunun yanında öğrencilerin çevre kirliliği gibi karmaşık konularda sebep sonuç ilişkisi kurmaları için (Örneğin: çevrenin önceki ve sonraki halleri gibi) birçok görsel sunumların bu gibi konularda yer alması, bu konuları kavramalarında önemli bir etkiye sahiptir (Carney ve Levin, 2002; Ge vd., 2018).

Biyoloji konuları, 6. sınıf fen bilimleri ders kitabında ise vücudumuzdaki sistemler konularından oluşmaktadır (Coşkun vd., 2018). Öğrenciler, sistemleri oluşturan yapıları, fonksiyonlarını ve ilişkilerini her zaman çıplak gözle inceleyemeyeceği için görsel sunumlar bu sınıf seviyesinde de önem kazanmaktadır. Özellikle, sistemlerin öğelerinin ve görevlerinin neler oldukları, görseller üzerinde etiketler ve altyazılarla desteklenmelidir çünkü bu konular sadece sistemleri oluşturan organların yanında daha mikroskobik ve gözle görülemeyecek mekanizmalardan ve hiyerarşik olan çalışma biçiminden oluşmaktadır. Örneğin, sindirim sistemi ağızdan başlayıp kalın bağırsakla son bulan boşaltım sisteminin de içerisinde olduğu uzun bir organlar grubunun ortak çalışmasıyla oluşmaktadır (Heiser ve Tversky, 2006). Ayrıca biyolojik kavramların benzer yapılarının yanında farklılıklarının anlaşılması ve bu yapıların kategorize edilmesi için diyagramlar, tablolar ve şemalar gibi farklı çeşitlilikte görsel materyallerin kullanımı, öğrencilerin bu kavramları kavramasında etkili olacağı için birçok çeşitlilikte görsellerin ders kitaplarında yer alması gerektiği savunulmuştur (Larkin ve Simon, 1995; McTigue, 2009). Mathai ve Ramadas (2009) yaptıkları çalışmada, öğrencilerden sindirim sistemi konusunu diyagramlarla göstermelerini istemiştir. Öğrenciler, yazılarında sistemleri anlatabilmelerine rağmen diyagramlarda yeterince gösterememişlerdir. Buna ilaveten, öğrenciler sistemlerin parçalarını ve çalışması yönündeki şemalarını gösteremedikleri gibi yanlış çizimlerde bulunmuşlar ve çizimlerdeki etiketlerde birçok kavramsal hata da yapmışlardır. Bunun nedenini de araştırmacılar, görsellerin ders kitaplarında yeterli dizaynda olmamasıyla birlikte öğretimde de yeterince işlenmemesine ve ezberle yönelik eğitime bağlamışlardır. Bu nedenle, çalışmanın sonucu olarak bu araştırmacılar, özellikle anlamlı ve kavramsal öğrenme için uygun dizaynda tasarlanmış görsellerin ders kitaplarında yerlerinin artırılması ve ilgili bilişsel teorilerden de faydalanılması gerektiğini savunmuşlardır.

Görsel sunumlarla öğrenmeyi açıklayan çeşitli bilişsel teoriler yer almaktadır (Sternberg, 2003). Bunların içerisinde bilişsel yük teorisi, ders materyallerinin öğrenmedeki etkisini incelediğinden bu çalışmada bilişsel yük teorisi görsellerin niteliğini tartışırken kullanılacaktır. Bu teori, özellikle bilgisayar ortamı gibi dinamik görsellerin analizinde günümüzde daha çok kullanılıyor olsa da temel olarak görsellerin dizaynlarının da öğrenmedeki etkileri üzerine oluşturulmuş olup üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalara göre görsel dizaynlarının nitelikleriyle ve ilgili konu ve görseli öğrenme arasında çeşitli bağlantılar çıkarılmıştır (Mayer ve Moreno, 1998; 2003; Sweller, vd., 2019).

Bu sebeple bilişsel yük teorisi bu çalışmada görsellerin dizaynlarının tartışılmasında kısa da olsa kullanılacaktır. Bilişsel yük teorisi aşağıda genel hatlarıyla açıklanmıştır.

### 1.1 Bilişsel Yük Teorisi

Sweller (2016) Bilişsel Yük Teorisi'nin öğretim materyallerinin tasarımlarının bilişsel yükü azaltacak şekilde konu içeriğine bağlı olarak düzenlenmesi gerektiğini savunmuştur. Bu kurama göre bilgiler kapasitesi kısa olan çalışan bellekte işlenir ve uzun süreli belleğe aktarılır. Bilgiler uzun süreli bellekte şemalar halinde toplanır. Bilişsel Yük Teorisi'nin ana fikri şudur: çalışan belleğin kapasitesi sınırlıdır ve yalnızca bir seferde öğelerden birkaçını işleyebilir. Bu nedenle fazla ve ilgisiz materyaller çalışan belleğin kapasitesini zorlayacağından dolayı konuların içeriğinin öğrenilmesini güçleştirecektir. Görsel materyallerin dizaynlarına da bağlı olarak, kitaplardaki görseller metinden bağımsız bir şekilde ayrı ayrı bilgi verildiğinde, çalışan belleğin sınırını zorlayacak ve öğrenenlere bilişsel yük getirebilecektir (Sweller vd., 1998; Mayer ve Moreno, 2003).

Çalışan belleğin iki bileşeni vardır ve bunlar görsel-uzaysal ve fonolojik birimlerdir. Bu kısımlarda görsel ve sözel bilgiler çalışan bellekte ayrı ayrı işlenir. Mayer ve Moreno'ya (2003) göre bu bilgilerin ilgili kısımları çalışan bellekten alınıp uzun süreli belleğe bağlantı kurularak saklanır. Fakat bağlantısız kısımların da olması çalışan belleğin kapasitesini zorlar ve bilişsel yük getirir ve bu durum da öğrenmeyi zorlaştırır. Bu nedenle görsel materyaller, örneğin grafikler ve üzerindeki yazılar, tutarlı bir şekilde verilmelidir. Aynı zamanda, ders materyallerinde ekstra bilgi ve fazla görsel verilmesinden kaçınılmalıdır (Sweller vd., 1998; 2019).

Sweller ve arkadaşlarına göre öğrenciler, öğretim materyalleriyle öğrenirken üç farklı bilişsel yükü karşılaşılabirler (Sweller vd., 1998; 2019). Bu yük türlerini; dışsal bilişsel yük, etkili bilişsel yük ve içsel bilişsel yük oluşturur. Dışsal bilişsel yük, öğretim materyallerinde yer alan konu ile ilgisiz ek bilgilerle ilgili çalışmaları içerir. Öğrenmeye katkı sağlamayan bu bilgiler çalışan bellekte fazladan yer kaplaması nedeniyle bilişsel yük oluşturulacağı savunulmuştur. Bilişsel sistemdeki fazladan yük de öğrenmeye engel olur ya da öğrenmeyi zorlaştırabilir. Örneğin, dekoratif amaçlı kullanılan görseller ve ilgisiz ya da bağlantısız görseller bu gruba girerler. Bu nedenle görsellerin konu içerikleriyle bağlantılı olarak ders materyallerinde hazırlanması ve derslerde sunulması gerekir (Sweller, 2016).

Etkili bilişsel yük, bilginin çalışan bellekten uzun süreli belleğe aktarılması sırasında şemaları düzenlenmek ve oluşturmak için gereken çabayla ilgilidir. Kısaca, şemaların düzenlenmesi sırasında ortaya çıkabilen bilişsel yüküdür. Bu nedenle, bilgilerin ilgili kısımlarının neler olduğu belirtilerek öğrencilere sunulması gerekir ki öğrenciler kolaylıkla şema oluşturabilsinler. Örneğin, derslerde kavram haritaları gibi görseller kullanmak etkili bilişsel yükü azaltır. Son olarak, içsel bilişsel yük ise kavramın doğasına bağlı olarak zorluğu ve kolaylığı ile ilgilidir (Cook, 2006). Örneğin, karmaşık formüller ve kavramlar bu gruba girer. Bütün bu üç yük toplam yükü oluşturur ve öğretim materyallerinin doğrudan dizaynıyla ilgili olduğu için dışsal yükü azaltıcı çalışmalar bu konuda araştırma konusu olmuştur (Sweller, 2016).

### 1.2. Çalışmanın Önemi

Türkiye'de ders kitabı analizi üzerine yapılan çalışmalar, eğitim araştırmaları alanında ve dünyada yapılan kitap analizlerine göre daha az sayıdadır (Kahveci, 2010; Vojit ve Rusek, 2019). Bunun yanı sıra, lise biyoloji ders kitaplarında yer alan görseller incelenmiş ve birçok hatalı ve konu ile ilgisiz görseller bulunmuştur (Özay ve Hasenekoğlu, 2007). Yılmaz vd., (2017), fen bilimleri 7. sınıf ders kitabının biyoloji içeriğinde olan görsellerin doğruluklarını incelemişler ve yetersiz olan görsellerin neden olabileceği kavram yanılgılarını açıklamışlardır. Aynı şekilde, Pekel (2019) de 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki görselleri ve içeriği incelemiştir. Son olarak, Yücel ve Karamustafaoglu'nun (2020) çalışmalarında, öğretmenler fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan görsellerin bazılarının şekillerinin kolay anlaşılır olmadığını ve sayı bakımından da yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Yukarıdaki örnekler neticesinde biyoloji konularındaki çalışmalar görsellerin doğruluğuyla ilgili olup henüz bu çalışma için kullanılan kriterlere göre görsellerin dizaynlarının incelenmesi ve karşılaştırılması üzerine 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitapları üzerine yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan görsel sunumların dizaynlarını belirlenen kategorilere göre karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu kitapların incelenmesi önemlidir çünkü bu sınıf seviyesinde öğrenciler farklı bilişsel grupta yer almalarına rağmen görselleri öğrenirken oluşturabilecekleri bilişsel yük de benzer şekilde göz önünde bulundurulmalıdır. Uygun dizaynda olmayan görseller, gelişim açısından 6. sınıf öğrencilerinden daha alt gelişim evresinde olduğu için özellikle 5. sınıf öğrencileri için görsellerin öğrenimini daha da zorlaştıracaktır (Halliday, 1998). Bu nedenle alt grupta yer alan 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan görsellerin 6. sınıf ders kitabından daha iyi bir şekilde hazırlanmış olması gerekmektedir. Sonuç olarak görsellerin dizaynlarının karşılaştırmalarının yapılmasını gerekli kılmaktadır. Önceki ders kitaplarıyla ilgili çalışmalarda görsellerin ve konu

içeriğinin bilimsel içeriklerinin uygunluğu tartışılmıştır fakat görsellerin öğrenilmesiyle ilgili bilişsel öğrenme kuramlarından bahsedilmemiştir. Bu nedenle, bu çalışmada Bilişsel Yük Teorisi ise görsellerin dizaynlarının öğrencilere yük getirip getirmeyeceğine ve dolayısıyla öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayıp sağlamayacağına göre kısa da olsa tartışma kısmında kullanılacaktır. Özellikle yeni hazırlanacak fen bilimleri kitaplarına ve fen bilimleri öğretmenlerine görselleri sınıflarında kullanırken yol göstermesi Bilişsel Yük Teorisiyle görsellerin dizaynlarının uygunluğu önemlidir. Ayrıca 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitapları farklı yayınevleri tarafından hazırlanmıştır. Farklı yayınevlerinden basılan bu kitaplar arasında karşılaştırma yapılmasıyla birlikte görsellerin incelenen kriterlere göre nasıl olduğu ve aslında nasıl olması gerektiği belirlenmelidir. Bununla birlikte kitaplardaki yetersiz görsellerin nitelikleri, sayıları ve oranları da ortaya çıkacaktır. Böylelikle kitapları hazırlayanlar, kullanan öğretmenler ve ilgili araştırmacılar için görsel sunumların kullanımıyla ilgili örnek ve yol gösterici olması hedeflenmiştir. Bu nedenle bu çalışmada aşağıdaki araştırma soruları kullanılmıştır:

1. Fen bilimleri, 5. ve 6. sınıf ders kitaplarının biyoloji ünitelerinde kullanılan görsellerin dizaynlarının arasındaki dağılım farkları, incelenen kategorilere göre nelerdir?
2. İncelenen kategorilere göre, fen bilimleri, 5. ve 6. sınıf ders kitaplarının biyoloji ünitelerinde kullanılan görsel sunumların bilişsel yük oluşturma ihtimalleri nelerdir?

## 2. Yöntem

Bu çalışmada, araştırma yöntemi nitel desendir ve modeli doküman analizidir. Bu yöntem dokümanların temalar ve kodlarla incelenmesine olanak sağlayan daha açıklayıcı, detaylı ve derinlemesine bilgilerin ve metin içeriklerinin tasviriyle ortaya konmasını sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu araştırmada da ders kitaplarının içeriğinin incelenmesi amaçlandığından bu yöntem tercih edilmiştir.

### 2.1. Kitap Seçimi

Bu çalışmada, Türkiye’de kullanılan 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının biyoloji ünitelerinde yer alan görsellerin incelenmesi, görsellerin dizayn özelliklerinin ortaya çıkarılması ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Kullanılan kitaplar Millî Eğitim Bakanlığı Ortaokul Fen Bilimleri 5. ve 6. sınıf ders kitaplarıdır. Kitapların seçiminde amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır.

Bu kitaplar Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı Kurul Kararı ile 2018 – 2019 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir. Kitaplar içerisindeki görselleri belirlerken, konuların içeriğinde kullanılan tüm görseller seçilmiştir. Bunun dışında kalan, ünite başındaki görsellerle sonundaki değerlendirme sorularında yer alan görseller her iki kitapta da farklı olduğundan dolayı analiz dışı bırakılmıştır. İncelenen görsel sayısı 5. sınıf fen bilimleri biyoloji ünitelerinde 54 olarak bulunurken, 6. fen bilimleri ders kitabının biyoloji ünitelerinde 99 olarak bulunmuştur. Kullanılan Fen Bilimleri 5. ve 6. sınıf ders kitaplarındaki analizde yer alan üniteler, aşağıdaki Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1

*Kitaplarda ve Analizde Yer Alan Biyoloji Üniteleri*

Sınıfı	Ünite Adı	Sayfa Aralığı	Yayın Evi
5	Ünite 2: Canlılar Dünyası	50-65	SDR Dikey
	Ünite 6: İnsan ve Çevre	206-240	
6	Ünite 2: Vücudumuzdaki Sistemler	37-83	Sevgi
	Ünite 6: Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	197-243	

### 2.2. Verilerin Analizi

Ders kitaplarının analizinde nitel veri analizlerinden betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri kullanılmıştır. Betimsel analizde, önceden belirlenen kod kategorilerine göre dokümanlar incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2003). İçerik analizi ise görsellerin incelenip kullanılan çeşitlerini belirlemek için kullanılmıştır. Bu çalışmada, ders kitaplarındaki görseller belirlenip, belirlenmiş kategorilerle alt kategorilerin nitelikleri uyarlanıp, yüzde ve frekansları da hesaplanacağı için, betimsel analiz ve içerik analizi, bu çalışma için uygun bir tekniklerdir.

### 2.2.1. Kodlama Analizi

Kitapların analizinde kullanılan beş ana kod ilgili literatür incelenerek oluşturulmuştur. İlk kod görsel sunumun çeşidi içerik analiziyle bu çalışmaya dâhil edilmiştir ve ilgili literatür incelenerek alt kategorilerin isimleri belirlenmiştir. Sonraki üç kod, Gkitzia vd. (2011) tarafından geliştirilen ve kodlama listesinde yer alan kodlar olup bu çalışmaya betimsel analizle adapte edilmiştir. Bu kodlar, görsel sunumun: yüzey analizi, altyazısı ve metin ile ilişkisidir. Son kod olan “görselin fonksiyonu” Pozzer ve Roth (2003) tarafından biyoloji kitaplarındaki görsellerin analizinde kullanılan kodlar olup bu kitaplardaki görsellere uyarlanarak kullanılmıştır.

Kodların güvenilirlik ve geçerliliği uzman görüşüyle yapılmış olup; bunun için ilgili alandaki diğer iki araştırmacıyla görüşülmüştür (Yıldırım ve Şimşek, 2003). Diğer araştırmacılarla ders kitaplarındaki görseller incelenmiş olup kodların uygunluğu ve tanımları kodlanarak belirlenmiştir. Kodların Türkçe tanımları için ise Demircan ve Demirdöğen’in (2019) çalışmasında kullanılan çevirileri tartışılarak yapılmıştır. Kodlamaların güvenilirliği için yazar, görselleri bir ay ara vererek iki kere kodlamıştır. İki farklı araştırmacı da görsellerin %20 sini kodlamıştır. Güvenirlik hesaplanmıştır ve kodlayıcılar arasındaki görüş birliği yaklaşık %91 olarak bulunmuştur (Miles ve Huberman, 1994). Farklı olarak kodlanan kodlar tartışılarak kararlaştırılmıştır ve düzeltilmiştir. Kodlamaların kaydı sistemli olması için Excel dosyası üzerine yapılmış ve SPSS 21 programı kullanılarak kodların her bir kategori için yüzde ve frekans değerleri hesaplanmıştır.

### 2.2.2. Kod Listesi ve Tanımları

Bu çalışmada kullanılan kod listesi beş ana kategoriden oluşmuştur. Her biri, verilen dereceye bağlı olarak (temelden daha detaylı görsele doğru) kategorilerin alt kategorileri ile sınıflandırılmıştır. Belirlenen kategoriler ve onların alt kategorilerinin listesinin olduğu Tablo 2 aşağıda verilmiştir. Tablo 2 sonrası her bir kategori, alt kategorileriyle açıklanmıştır.

Tablo 2

*Kod Listesi*

<b>Kategori</b>	<b>Alt kategori</b>
1. Görsel sunumun çeşidi	Resim Diyagram Tablo
2. Görsel sunumun yüzey özelliği	Belirsiz Örtük Açık
3. Görsel sunumun altyazısı	Mevcut değil Kısa/Sorunlu Uygun
4. Görsel sunumun metinle olan ilişkisi	İlgili değil Kısmen ilgili ve bağlantısız Kısmen ilgili ve bağlantılı Tamamen ilgili ve bağlantısız Tamamen ilgili ve bağlantılı
5. Görsel sunumun fonksiyonu	Dekoratif Örnekleyici Açıklayıcı Tamamlayıcı

Yukarıdaki Tablo 2’de belirtildiği gibi kitap analizi beş ana kategoride yapılmıştır. İlk kategori için 5. ve 6. sınıf ders kitaplarında kullanılan görsel sunumlar incelenmiş olup resimler, diyagramlar ve tablolar olmak üzere üç alt kategori elde edilmiştir. Bu kategori dışındaki 2., 3. ve 4. kategoriler Gkitzia vd.’nin (2011) hazırladığı kod listesine yakın olarak kodlanmıştır. Son kategori ise örnekleyici dışında benzer şekilde kullanılmıştır. Kodların tanımları aşağıda verilmiştir.

İkinci kategori görsel sunumun yüzey özelliğidir ve Tablo 2’de gösterildiği gibi üç alt kategoriden oluşmaktadır. Bu kategori, görsel sunumun yüzey özelliklerinin belirleyici olup olmaması ile ilgilidir. İlk olarak belirsiz özellik, görselin yüzeyinin yeterince işlenen konuya bağlı olarak kesin olmaması anlamına gelir. Ayrıca etiket veya alt yazı gibi görselin anlamını ve amacını belirleyen yazıların olmaması da belirsiz özellik için bir göstergedir. Örtük özellik ise bu görüntülerin belirli olduğu, ancak etiket ve alt yazıların metinle yeterince uygun olmaması ya da eksik olması anlamına gelmektedir. Açık özellik, görsel sunumun yazıyla ilgili ve bağlantılı olarak yeterli etiket ve alt yazı içermesi özelliklerinin olması anlamına gelmektedir.

Üçüncü kategori görsel sunumun alt yazısıdır. Bu kategorinin üç alt kategorisi Tablo 2’de gösterilmiştir. Kodlamalar belirlenirken ilk analizde birçok görselde alt yazı olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle ilk kod olan mevcut değil belirlenmiştir. Alt yazıların uzunluk, kısalık ve niteliklerine göre de kısa/sorunlu ve uzun alt yazılar olarak diğer iki alt kategori belirlenmiştir.

Dördüncü kategori, görsel sunumun metinle olan ilişkisidir. Bu kategorinin beş alt kategorisi olup ve bu kategoride kullanılan kodlar görsellerin metinle olan ilişkisine göre yüzey özelliği ve alt yazılarına göre ve metin içerisindeki yandaki resim gibi ifadelerin olup olmayışına göre belirlenmiştir. Alt kategoriler yukarıdaki Tablo 2’de gösterilmiştir.

Son kategori olan görsel sunumun fonksiyonu Pozzer ve Roth’un (2003) açıklamalarına benzer olarak kodlanmıştır. Buna göre, metinle ilişkisi olmayan sadece sayfada bulunan görseller, dekoratif olarak belirlenmiştir. Örnekleyici görseller ise açıklayıcı alt yazılar dışında kısa alt yazıları olan sadece açıklanan kavramı göstermek için kullanılan görsellerdir. Alt yazı olmasa dahi yazı içerisindeki kavramı temsil eden görseller aslından farklı olarak örnekleyici olarak bu çalışma içinde kodlanmıştır. Açıklayıcı görseller, basit bir resim dışında fonksiyonu daha fazla bilgi veren görseller olarak belirlenmiştir. Etiketli ve alt yazılı diyagramlar da bu kategoriye dâhil edilmiştir. Tamamlayıcı görseller ise, metin içerisindeki tanımlanan ya da açıklanan kavramı temsil etmesinin yanında daha fazla bilgi sunan görseller olarak aslına yakın olarak kodlanmıştır.

### 2.2.3. Kodlama Örnekleri

Kodlama örnekleri 6. sınıf fen bilimleri ders kitabından alınmış olup aşağıda açıklamalarıyla verilmiştir. Diğer ders kitabından görsellerin kullanımı ile ilgili izin alınmamıştır ve bu nedenle eklenmemiştir. Ayrıca 6. sınıf ders kitabında daha farklı çeşitlilikte kodlar yer aldığı için kodlama örnekleri için de uygun görülmüştür.

#### Örnek 1

Aşağıdaki konu içeriği ve ilgili görsel fen bilimleri 6. sınıf ders kitabından alınmıştır (s. 38). Konu içeriğinde destek ve hareket sistemi arabanın yapısıyla örneklendirilmiştir. O nedenle kullanılan resimde konu içeriğini temsil edecek şekilde arabanın iç kısımlarını gösterebilecek bir resim seçilmiştir.

#### Şekil 1

##### Araba örneği

#### **Destek ve Hareket Sistemini Oluşturan Yapı ve Organlar**

*Bir arabayı düşününüz. Arabanın farklı parçalardan oluştuğunu biliyorsunuz. Her parçanın farklı bir görevi vardır. Tekerleğin, motorun, direksiyonun, sileceklerin, koltukların, kapı kollarının görevleri farklıdır. Örneğin arabanın freni olmasa arabayı durduramayız. Kapı kolları olmasa kapılarını açıp kapatamayız. İnsanın kalbi, arabanın motoru gibidir. Motor çalışmadığında nasıl araba hareket edemezse bizim de kalbimiz çalışmazsa yaşamımız son bulur. Ayaklarımızı arabanın tekerleklerine benzetebiliriz.*



Yukarıda verilen şekil 1, 6. sınıf ders kitabında alıntılan parçanın yanında verilmiştir. Fen bilimleri 6. sınıf ders kitabında alt yazı ve etiket bulunmamasıyla birlikte “Şekil 1. Araba örneği” alt yazısı bu çalışmada şekli belirtmek için eklenmiştir. Bu görsel sunum için belirlenen kodlar aşağıda verilmiştir:

1. Resim.
2. Örtük (İçeriği temsil ettiği için ama alt yazı ve etiketlerin olmayışı nedeniyle).
3. Alt yazı yok.
4. Tamamen ilgili ve bağlantısız (Konu içeriği arabayla ilgilidir fakat herhangi bir alt yazı ya da etiket olmayışı ve yandaki arabada görüldüğü gibi ifadenin olmayışı nedeniyle.)
5. Örnekleyici (Araba içeriği temsil etmektedir görsel olarak ama herhangi bir ekstra bilgi olmayışı).

### Örnek 2

İkinci seçilen örnek kalbin yapısı alıntısı 6. sınıf ders kitabından seçilmiştir (s. 58). Aşağıdaki Şekil 2’de kalbin yapısı ile ilgili bir diyagram görseli kitaptaki gibi parçanın alt kısmına yerleştirilmiştir.

### Şekil 2

#### Kalbin yapısı diyagramı

##### Kalbin Yapısı

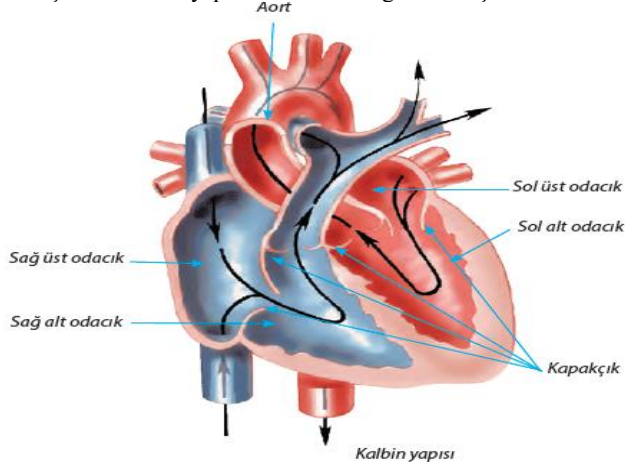
Kalp; göğüs boşluğunda, diyaframın üstünde ve iki akciğer arasında, göğüs kemiğinin arkasında bulunur. Sivri ucu sola yatık durumda, koni şeklinde bir organdır. Kalbin büyüklüğü yetişkin kadınlarda 230-280 g, yetişkin erkeklerde 280-340 g arasındadır.

Kalp hızlı, güçlü ve istemsiz çalışan kaslardan oluşur. Kasılıp gevşeyerek kanın damar içinde hareket etmesini sağlar.

Kalp, kasılıp gevşeyerek kanın damarlar içinde bütün vücudu dolaşmasını sağlar. Vücutta bir pompa görevi görür. Kanı vücutta pompalar ve vücuttan tekrar toplar.

- Kalp, üstte iki ve altta iki olmak üzere toplam dört odacıktan oluşur.
- Alt odacıklar üst odacıklara göre daha güçlü kasılır ve gevşer.
- Alt odacıklar üst odacıklara göre daha geniştir.
- Üst ve alt odacıklar arasında kan geçişini sağlayan kapakçıklar bulunur.
- Kalbin sağ ve solu kaslardan yapılan duvar ile ikiye ayırılmıştır.
- Kalbin sol tarafında oksijence zengin kan, sağ tarafında oksijence fakir kan bulunur.
- Kalbe kan getiren damarlar üst odacıklara bağlıdır. Bu nedenle kalbe gelen kan, üst odacıklarda toplanır.

Aşağıdaki şekilde kalbin yapısı ve bölümleri gösterilmiştir.



Yukarıdaki şekil 2 için kodlar aşağıda verilmiştir:

1. Diyagram (Kalp diyagramı)
2. Açık (Görselin tüm kısımları etiketlenmiş ve altyazıyla eklenerek açık net ve belirli olarak gösterilmiştir.)
3. Kısa / Sorunlu (*Kalbin yapısı* yazılarak kısa bir altyazı verilmiştir)
4. Tamamen ilgili ve bağlantılı (Konu içerisinde *aşğıdaki* ifadesiyle bağlantı kurulmuş ve altyazılar ve etiketlenmelerle bağlantı desteklenmiştir. Ayrıca tamamen konuyla ilgili bir kalp yapısı örneği verilmiştir.)
5. Açıklayıcı (Altyazıda açıklama ifadesi bulunmasa da diyagramdaki yapılar etiketlerle belirtildiği için kalbin yapısını açıklayıcı olarak göstermiştir.)

### Örnek 3

Besin gruplarının kimyasal sindirime uğradıkları organları aşğıdaki tablodan inceleyelim.

### Şekil 3

#### Tablo Örneği

Besin içerikleri	Kimyasal sindirimin başladığı yer	Kimyasal sindirimin tamamlandığı yer
Karbonhidratlar	Ağız	İnce bağırsak
Proteinler	Mide	İnce bağırsak
Yağlar	İnce bağırsak	İnce bağırsak

1. Tablo
2. Açık (Tablo ve içerisindeki yazılar belirli olduğu için.)
3. Altyazı yok (Tablo için alt yazı ya da başlık verilmemiş.)
4. Kısmen ilgili ve bağlantılı (İçerisindeki bilgiler tamamen içerikteki yazıda yer almadığı için ama *aşğıdaki tablo ifadesi* yer aldığı için bağlantılı.)
5. Tamamlayıcı (Tabloda içeriğe ilave bilgiler olduğu için.)

### 2.3. Etik Kurallara Uygunluk

Bu araştırmanın planlanmasında, literatür taramasında, kitapların incelemesinde ve analiz edilmesinde “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Ayrıca araştırmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir. Araştırma, doküman inceleme çalışması olduğundan “Etik Kurul İzni” alınmasını gerektiren çalışmalar grubunda yer almamaktadır. Bu nedenle “Etik Kurul İzni” beyan edilmemiştir.

### 3. Bulgular

Analiz sonuçlarına göre, her bir kategori için, 5. ve 6. sınıf biyoloji ünitelerinde farklı değerler bulunmuştur. Biyoloji ünitelerinin kodlanması sonucu elde edilen 5. ve 6. sınıf görsellerinin sayısı ve türünün frekansları ve yüzdeleri her bir kategori için ayrı olarak aşğıdaki tablolarda sunulmuştur. İlk kategori olan görselin türünün oranları aşğıdaki Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3

#### Görsel Sunumun Çeşitlerinin Analizinin Frekans ve Yüzde Değerleri

Görsel sunumun çeşidi	5. Sınıf Ders Kitabı		6. Sınıf Ders Kitabı	
	f	%	f	%
Resim	50	92.6	58	58.6
Diyagram	4	7.4	40	40.4



Tablo	-	-	1	1.0
Toplam	54	100	99	100

Tablo 3 incelendiğinde, 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerine göre daha fazla görsel kullanıldığı bulunmuştur (f:54 ve f:99). Görseller çeşitliliği de farklı oranlarda olmak üzere her iki ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde de farklı oranlarda kullanılmıştır. Bu çeşitlilik, bir tablo kullanımıyla, 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde daha fazla çeşitlilik göstermiştir. Resim kullanım oranı 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde 6. sınıf ders kitabındaki biyoloji ünitelerinden oldukça fazla oranda bulunmuştur (%92.6'a karşı %58.6). Buna karşılık, diyagram kullanım oranı da 6. sınıf ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde 5. sınıf ders kitabındaki biyoloji ünitelerinden fazla olarak bulunmuştur (%40.4'a karşı %7.4).

Görsel sunumun yüzey özelliği analizinin frekans ve yüzde değerleri aşağıdaki Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4

*Görsel Sunumun Yüzey Özelliği Analizinin Frekans ve Yüzde Değerleri*

Görsel sunumun yüzey özelliği	5. Sınıf Ders Kitabı		6. Sınıf Ders Kitabı	
	f	%	f	%
Belirsiz	7	13	-	-
Örtük	24	44.4	46	46.5
Açık	23	42.6	53	53.5
Toplam	54	100	99	100

Tablo 4 incelendiğinde görsel sunumun yüzey özelliği içerisinde 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde belirsiz yüzey özelliğine sahip bazı görseller (f:7) bulunurken 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde bu özellikte görseller bulunmamıştır. Kullanım oranlarına bakıldığında ise örtük yüzey özelliğine sahip görsellerin kullanım oranı her iki ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde benzer oranlarda bulunmuştur (%44.4 ve %46.5). Öte yandan, açık görsel türü ise 6. sınıf fen bilimleri ders kitabının biyoloji ünitelerinde 5. sınıftakilere göre fazla oranda bulunmuştur (%53.5'e karşı %42.6).

Görsel sunumun alt yazısı analizinin frekans ve yüzde değerleri aşağıdaki Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5

*Görsel Sunumun Altyazısı Analizinin Frekans ve Yüzde Değerleri*

Görsel sunumun alt yazısı	5. Sınıf Ders Kitabı		6. Sınıf Ders Kitabı	
	f	%	f	%
Yok	22	40.7	41	41.4
Kısa/sorunlu	28	51.9	19	19.2
Uygun	4	7.4	39	39.4
Toplam	54	100	99	100

Görsel sunumun alt yazısı verileri sunulan yukarıdaki Tablo 5 belirtiyor ki, 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerindeki alt yazısı olmayan görsellerin oranı yaklaşık değerlerdedir (%40.7 ve %41.4). Kısa alt yazı içeren alt yazılar ise 5. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki biyoloji ünitelerinde 6. sınıfa göre daha fazla bulunmuştur (%51.9'e karşı %19.2). Diğer taraftan, uygun olarak kodlanan alt yazılar, 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki biyoloji ünitelerinde 5. sınıfa göre daha çok oranda bulunmuştur (%39.4'e karşı %7.4).

Görsel sunumun metinle olan ilişkisinin analizinin frekans ve yüzde değerleri aşağıdaki Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6

*Görsel Sunumun Metinle Olan İlişkisi Analizinin Frekans ve Yüzde Değerleri*

Görsel sunumun metinle olan ilişkisi	5. Sınıf Ders Kitabı		6. Sınıf Ders Kitabı	
	f	%	f	%
İlgili değil	-	-	-	-
Kısmen ilgili ve bağlantısız	5	9.2	10	10.1
Kısmen ilgili ve bağlantılı	18	33.3	39	39.4
Tamamen ilgili ve bağlantısız	28	51.9	33	33.3
Tamamen ilgili ve bağlantılı	3	5.6	17	17.2
Toplam	54	100	99	100

Tablo 6 incelendiğinde, görsel sunumların metinle olan ilişkisinin 2. alt kategorisi olan kısmen ilgili ve bağlantısız oranı 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki biyoloji ünitelerinde 5. sınıfa göre biraz fazla oranda bulunmuştur (%10.1 ve %9.2). Benzer şekilde, üçüncü alt kategori olan, kısmen ilgili bağlantılı oranı ise 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde daha fazla oranda yer alırken (%39.4'e karşı %33.3); dördüncü alt kategori olan tamamen ilgili ve bağlantısız kod oranı ise 5. sınıfta daha fazla orandadır (%51.9'a karşı %33.3). Son alt kategori olan tamamen ilgili ve bağlantılı, kod oranı ise 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde, 5. sınıfa göre daha fazla olarak bulunmuştur (%17.2'ye karşı %5.6).

Son kategori olan görsel sunumunun fonksiyonu analizinin frekans ve yüzde değerleri aşağıdaki Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7

*Görsel Sunumun Fonksiyonu Analizinin Frekans ve Yüzde Değerleri*

Görsel sunumun fonksiyonu	5. Sınıf Ders Kitabı		6. Sınıf Ders Kitabı	
	f	%	f	%
Dekorasyon	4	7.4	5	5.1
Örnekleyici	45	83.3	73	73.7
Açıklayıcı	5	9.3	14	14.1
Tamamlayıcı	-	-	7	7.1
Toplam	54	100	99	100

Görsel sunumun fonksiyonu analizlerinin sonucunu gösteren Tablo 7'ye göre dekorasyon olarak kullanılan görsellerin oranı 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerine göre daha fazla oranda bulunmuştur (%7.4 ve %5.1). Benzer şekilde, örnekleyici olarak kullanılan görsellerin oranı ise 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde 6. sınıftan fazla oranda bulunmuştur (%83.3 ve %73.7). Buna karşın, açıklayıcı olarak kullanılan görseller, 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde, 5. sınıftan biraz fazla oranda bulunmuştur (%14.1'e karşı %9.3). Son olarak, tamamlayıcı görsellerin oranı ise 6. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde %7.1 oranında bulunurken, 5. sınıfta bulunmamıştır.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma 5. ve 6. sınıf fen bilgisi ders kitaplarında biyoloji ünitelerinde kullanılan görsel sunumları, belirlenen kategorilere göre karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Kullanılan kategorilerle ve onların alt kategorileri ile kodlanan görseller incelenmiş olup 5. ve 6. sınıf ders kitaplarında bu kodlar ışığında görsellerin dizaynları ve nitelikleri farklılıklar göstermiştir. Bu kategorilere göre görsellerin dizaynlarının kullanım oranları, her iki ders kitabının biyoloji ünitelerinde farklı oranlarda olduğu ortaya çıkmıştır.

İlk kategori olan *Görsel Sunumun Çeşitlilikleri* incelendiğinde, iki ders kitabında da görsel çeşitliliğin, çoğunlukla resim kullanımıyla, sınırlı sayıda kaldığı bulunmuştur. Konu içeriği canlılar olduğu için, diyagramların kullanımı resimlerden daha fazla bilgi vereceği için 5. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki biyoloji ünitelerinde daha yetersiz bulunmuştur. Mathai ve Ramadas (2009) özellikle diyagram kullanımının gerektiğini konu ile ilgili daha fazla bağlantı

ve tamamlayıcı bilgiler de vereceği için yaygınlaştırılması gerektiğini vurgulamışlardır. Görsellerin resim dışında diğer dizaynlarının öğrenme üzerine olan destekleyici etkilerine bakılırsa 5. sınıf ders kitabı 6. sınıf ders kitabındaki biyoloji ünitelerine göre görsel çeşitlilikte daha yetersiz bulunmuştur. Kullanılan resim ve diyagramların yeterli altyazı ve etiketlerle desteklenmeyişi de bilişsel yük getirebileceği için, bilişsel yönden görsellerin öğretici özelliklerinin yetersiz olabileceğini göstermiştir (Mayer ve Moreno, 2003; Sweller, 2016)

İkinci kategoride incelenen görsel yüzey oranı sonuçlarına bakıldığında, her iki ders kitabının biyoloji ünitelerinde örtük ve açık oranları benzer oranlardadır. Yüzey özelliklerinin, görsellerin ne anlama geldiğini ve metinde anlatılan açıklamaları temsil etmesi gerekmektedir. Açık oranı yarıya yakın olarak bulunduğu için örtük olan görsellerin uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle uygun altyazılar ve etiketlendirmeler yapılmalıdır. Bu sonuç önemlidir çünkü açık olmayan görsellerin bilişsel yükü artırabileceği önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Sweller vd., 2019).

Üçüncü kategori olan *Görsel Sunumun Altyazısı* kategorisinde, altyazı olmayan görseller, 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının biyoloji ünitelerinde yaklaşık oranlarda (%40'larda) bulunurken; uygun altyazı oranı 6. sınıf fen bilimleri ders kitabının biyoloji ünitelerinde daha fazla miktarda bulunmuştur (%39,4'e karşı %7.4). Özellikle sadece kitaplardaki görsellere bakarak öğrenmeye çalışabilecek 5. sınıf öğrencileri için, %7.4 oranıyla uygun alt yazı oranı oldukça yetersizdir. Altyazılar görsellerin ne anlama geldiklerini ve fonksiyonlarını belirten yazılardır. Bilhassa görseli anlamak ve yorumlamak için uygun altyazıların olması konuları kavramada öğrencilere faydalı olmaktadır (Bernard, 1990; Pozzer ve Roth, 2003). Ayrıca uygun altyazıların olmayışı görselleri ekstra bilgi gibi algılanacağı için bilişsel yükü artırıp öğrenmeyi zorlaştırma ihtimali vardır (Mayer ve Moreno, 2003).

Dördüncü kategori olan, *Görsel Sunumun Metinle Olan İlişkisi*, her iki ders kitabında biyoloji üniteleri içerisinde her alt kategori için farklı oranlarda bulunmuştur. Kitaplar arasında ise ikinci ve üçüncü alt kategoriler olan "Kısmen ilgili ve bağlantısız" ve "Kısmen ilgili ve bağlantılı" benzer oranlarda bulunmuştur. Son alt kategori ise "Tamamen ilgili ve bağlantılı" 6. sınıf ders kitabında daha yüksek oranda bulunmuştur. Bu sonuçlar, görsellerin konu içeriğini temsil etmede yeterli olmadığını göstermiştir. Ayrıca, her iki fen bilimleri ders kitabının biyoloji ünitelerinde bulunan ilgisiz ve bağlantısız görseller çalışan belleğin kapasiteni zorlayacağı için bilişsel yük getirmeleri de ihtimal dâhilindedir (Sweller, 2016).

Son olarak, görsel sunum fonksiyonu analiz edilmiştir. Bu kategoride 6. sınıf ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde her alt kategoriye uyan görseller bulunurken 5. sınıf ders kitabındakilerde tamamlayıcı olarak kullanılan görsel bulunmamıştır. Her iki ders kitabındaki biyoloji ünitelerinde da *örnekleyici görsel* oranı en yüksek oranda bulunmuştur. Örnek olarak kullanılan görseller öğrencilerin konu içeriğinde tasvir edilen öğeleri görmeleri açısından öğrenmeye faydalıdır (Pozzer ve Roth, 2003). Buradaki sorun şudur ki altyazı ve etiket olmama oranı (örtük) yüksek olduğundan öğrencilerin bu görselleri öğrenirken bilişsel yük oluşturmalarıdır. Bilişsel yük teorisine göre benzer yazı içeriği olmayan bağlantısız görsellerle yazı iki ayrı şema olarak alınıp çalışan hafızanın kapasitesini zorlayacaktır. Bu nedenle örnek olarak kullanılan bu tip görseller bilişsel yük getirme ihtimali dâhilindedir (Cook, 2006; Mayer ve Moreno, 2003; Sweller, 2016).

Sonuç olarak; görseller, her iki ders kitabının biyoloji ünitelerinde de farklı çeşitlilikte ve oranlarda her kategori içerisinde kullanılmıştır. Görseller, aynı kitap içerisinde belirli standartlarda ve dizaynlarda kullanılmamıştır. Bunu da alt kategorilerin çeşitliliği ve farklı oranları göstermiştir. Görsellerin aynı kriterlerde nitelikli dizaynlarda kullanılması öğrencilerin görselleri kavraması ve dolayısıyla biyoloji konularını öğrenmelerinde önemlidir (Pozzer ve Roth, 2003). Özellikle, öğrenciler görsellerle öğrenirken bilişsel yük oluşturmamaları için görsellerin metinle bağlantılı olarak açık bir şekilde verilmesi gerekmektedir (Sweller, 2016; Sweller vd., 2019). Örneğin, sadece dekoratif olarak ders kitaplarında bulunan görsellerin öğrenmede etkisi bulunmamaktadır ve bilişsel yük getirmektedir (Cook, 2006). Bulgulara bakıldığında görsellerin öğrencilere bilişsel yük getirmesi yüksek ihtimalde olduğu için biyoloji ünitelerindeki görsellerin dizaynlarının her iki ders kitabında da öğrenme ve öğretme niteliği açısından yetersiz görsel dizaynlara sahip olduğu söylenebilir.

## 5. Öneriler ve Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki biyoloji ünitelerinde kullanılmış olan görsellerin dizaynlarının ortaya çıkarılması ve karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, ders kitaplarında standart bir kullanım olmamıştır. Bu nedenle ders kitabı editörlerine, öğretmenlere ve ilgili araştırmacılar için birtakım öneriler çıkarılmıştır. Özellikle görsellerin fen öğrenimindeki önemi nedeniyle ders kitaplarının niteliğinin artırılması için bu çalışma sonuçları önem arz etmektedir.

İlk olarak, görsellerin dizaynlarında ilgili görselleri direkt eklemek yerine, uygun altyazı ve etiketlerle görselin içeriğe göre uygun fonksiyonda kullanılması gerekmektedir. Bu durum her iki ders kitabında da yeterli olmadığı için, yazarlar görselleri bu doğrultuda hazırlamalı ve öğretmenler de aynı şekilde kullanmalıdır.

İkinci olarak, yazarlar görselleri eklerken öğrenme kuramlarından yararlanmalıdır. Çalışma bulguları göstermiştir ki, her iki ders kitabındaki görsellerin öğrencilere bilişsel yük getirme ihtimali yüksektir çünkü uygun nitelikteki görsellerin tüm kategorilerde oranı düşük olarak bulunmuştur. Ayrıca, görselleri öğrenmedeki bilişsel ya da diğer öğrenme kuramlardan yararlanılıp kitaplardaki görsellerin öğrencilerin yaş grubuna göre düzenlenmesi gerekmektedir.

Son olarak araştırmacılar için benzer çalışmaların farklı kodlar kullanılarak yapılması kitapların niteliğinin ortaya çıkartılıp hazırlayanlar için geliştirilmesinde destek olacaktır. Bu nedenle kitap analizi çalışmalarına araştırmacıların yoğunluk vermesi gerekmektedir. Özellikle temel eğitim materyali olan ve bu nedenle öğrencilerle öğretmenlerin eğitimde en çok bağlı kaldıkları ders kitaplarının sadece biyoloji dışında da diğer konularda da benzer çalışmaların yapılması gerekmektedir.

## Kaynakça

- Bernard, R. M. (1990). Using extended captions to improve learning from instructional illustrations. *British Journal of Educational Technology*, 21, 215–225
- Carney, R. N., & Levin J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Education Psychology Review*, 14(1), 5–26.
- Cook, M. P. (2006). Visual representations in science education: the influence of prior knowledge and cognitive load theory on instructional design principles. *Science Education*, 90(6), 1073–1091.
- Coşkun Ç., Minoğlu-Balçık G., & Karaca, Ö. (2018). 6. sınıftan bilimleri ders kitabı. Sevgi Yayıncılık.
- Demircan, G., & Demirdöğen, B. (2019). Kimyasal gösterimlerin genel kimya ders kitaplarında kullanımı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13, 941-978. doi.org/10.17522/balikesirnef.601984
- Ge, Y. P., Unsworth, L., Wang, K. H., & Chang, H. P. (2018). What images reveal: a comparative study of science images between Australian and Taiwanese junior high school textbooks. *Research in Science Education*, 48(6), 1409–1431. doi.org/10.1007/s11165-016-9608-9.
- Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school. *Chemistry Educational Research and Practice*, 12, 5–14. doi.org/10.1039/c1rp90003j
- Halliday, M. A. K. (1998). Things and relations: regrammaticizing experience as technical knowledge. In J. Martin & R. Veel (Eds.), *Reading science: critical and functional perspectives on discourses of science* (pp. 185-235). Routledge.
- Kahveci, A. (2010). Quantitative analysis of science and chemistry textbooks for indicators of reform: A complementary perspective. *International Journal of Science Education*, 32(11), 1495–1519.
- Kapıcı, H. O., & Açıkalın, F. S. (2015). Examination of visuals about the particulate nature of matter in Turkish middle school science textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, 16, 518-536. doi.org/10.1039/c5rp00032g
- Larkin, J. H., & Simon, H. A., (1995). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. In J. Glasgow, N. N. Narayanan, & B. Chandrasekaran (Eds.), *Diagrammatic reasoning; cognitive and computational perspectives* (pp. 69-109). AAAI Press/MIT Press. (Reprinted from *Cognitive Science*, 1987, 11, (65–99).
- Mathai, S., & Ramadas, J. (2009). Visuals and visualisation of human body systems. *International Journal of Science Education*, 31(3), 439-458. doi.org/10.1080/09500690802595821
- Marbach-Ad, G. (2015). The use of multiple representations as a tool in biology education: evaluation and implications for teaching. *Science & Education*, 24, (7), 1027-1031 doi.org/10.1007/s11191-015-9744-z
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, 90, 312–320.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 43-52. doi.org/10.1207/S15326985EP3801\_6
- McTigue, E. M. (2009). Does “multimedia learning theory” extend to middle school students? *Contemporary Educational Psychology*, 34, 143–153.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Sage Publication.
- Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB TTKB]. (2018). Taslak ders kitabı ve eğitim araçları ile bunlara ait e-çeriklerin incelenmesinde değerlendirmeye esas olacak kriterler ve açıklamaları. Ankara:MEBhttps://ttkb.meb.gov.tr/meb\_iys\_dosyalar/2019\_08/26172658\_Kitap\_Ynceleme\_deg\_kriter.pdf sayfasından erişilmiştir.

- Parthasarathy, J., & Premalatha, T. (2022). Content analysis of visual representations in biology textbooks across selected educational boards from Asia. *Cogent Education*, 9, 20-57.
- Özay, E., & Hasenekoğlu, E. (2007). Lise 3 biyoloji ders kitaplarındaki görsel sunumda gözlemlenen bazı sorunlar. *Journal of Turkish Science Education*, 4(1), 80-91.
- Pekel, F. O. (2019). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabının eğitsel, görsel, dil ve anlatım yönünden incelenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*, 23(78), 221-259.
- Pozzer, L. L., & Roth, W. (2003). Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(10), 1089-1114. doi.org/10.1002/tea.10122
- Silverman, D. (2001). *Interpreting qualitative data: Methods for analysing talk, text and interaction*. SAGE Publication.
- Sternberg, R. J. (2003). *Cognitive psychology* (3rd Edition). Thomson Wadsworth Publisher.
- Sweller, J., Van Merriënboer, J., & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.
- Sweller, J. (2016). Working memory, long-term memory, and instructional design. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5, 360-367. doi.org/10.1016/j.jarmac.2015.12.002
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31, 261-292. doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5
- Ünsal, Y., & Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB ilköğretim 4. sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 107-120.
- Ünver, E., Yancı, M. V., & Arslan, Z. (2018). *5. sınıf fen bilimleri ders kitabı*. SDR Dikey Yayıncılık.
- Vojříř, K., & Rusek, M. (2019). Science education textbook research trends: A systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 41, 1496-1516. doi.org/10.1080/09500693.2019.1613584
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., & Karakaya, F. (2017). 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı biyoloji konularının bilimsel içerik incelemesi. *Turkish Journal of Education*, 6, 128-142. doi.org/10.19128/turje.318064.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O., Karakaya, F., & Aslan, İ. (2021). An analysis of 6th grade science textbooks in terms of scientific content and learning outcomes. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 101-122. doi: 10.30900/kafkasegt.947938
- Yücel, M., & Karamustafaoglu, S. (2020). Ortaokul 5. ve 6. sınıf fen bilimleri ders kitapları hakkında öğretmen görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 93-120.