


Sekizinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında Çoklu Modsal Betimleme Kullanımının İncelenmesi*

The Investigation of the Use of Multi Modal Representations in the 8th Grade Science Textbooks

Embiye Demiralp, Mehmet Demirbağ

Yazar Bilgileri

Embiye Demiralp 
Fen Bilimleri Öğretmeni, Millî Eğitim Bakanlığı,
embiye4492@gmail.com

Mehmet Demirbağ 
Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilgisi Eğitimi,
mtdemirbag@gmail.com

ÖZ

Bu araştırma, Millî Eğitim Bakanlığının kullandığı 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin sayısını tespit etmek, bu modların ünitelere göre dağılımını, ünite kapsamındaki içerik ile ilişkisini, betimsel özelliklerini, diğer modlarla arasındaki bağlantıları ve öğrenme gücüne sebep olup olmadığını incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmadaki temel veri toplama kaynağı 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından Türkiye geneli ortaokullarda okutulması uygun görülen 8. sınıf fen bilimleri ders kitabıdır. Veri analiz sürecinde öncelikle modsal betimlemeler ile ilgili yapılan çalışmalar incelenerek ders kitaplarında kullanılan resim, fotoğraf, tablo, grafik, diyagram, şema ve matematiksel ifadeler gibi modsal betimlemeler kategorilere ayrılmış, tanımları yapılmış ve doküman analizinde kullanılacak olan modsal betimlemeler seçilmiştir. Sonuç olarak 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modların sayısında ve türlerinin dağılımında ünitelere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca ders kitabında metin ile kısmen ilişkili ya da ilişkisiz olan modların bulunduğu, metin içeriğinde öğrencileri modlara yönlendirmek amacıyla kullanılan bağlantı ve ifadelerin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada incelenen fen bilimleri ders kitaplarındaki modlarda tasarım hatası, eksiklik ve açık-anlaşılmayan kısımlardan dolayı belirsizlikler belirlenmiş ve bunların da öğrencilerde öğrenme gücüne oluşturaabileceği ifade edilmiştir.

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler
Mod
Modsal betimleme
Fen eğitimi
Fen bilimleri ders kitabı

Keywords
Mod
Modal representations
Science education
Science textbook

Makale Geçmişi
Geliş: 01.05.2024
Kabul: 18.12.2024

ABSTRACT

This research was conducted to determine the number of modal representations used in the 8th grade science textbook suitable for the new curriculum, to examine the distribution of these modes according to units, their relationship with the content within the unit, their descriptive characteristics, their connections with other modes, and whether they cause learning difficulties. The main data collection source in this study is the 8th grade science textbook, which is deemed appropriate to be taught in secondary schools throughout Türkiye by the Ministry of National Education in the 2020-2021 academic year. In the data analysis process, first of all, the studies on modal representations were examined, and the modal representations such as pictures, photographs, tables, graphs, diagrams, charts and mathematical expressions used in the textbooks were divided into categories, their definitions were made, and the modal representations to be used in document analysis were selected. As a result, it was determined that the number of modes used in the 8th grade science textbook and the distribution of their types differed according to units. In addition, it was determined that the textbook contained modes that were partially related or unrelated to the text and that the links and expressions used in the text content to direct students to the modes were insufficient. In the science textbooks examined in the study, ambiguities were identified due to design errors, deficiencies and unclear parts, and it was stated that these may cause learning difficulties for students.

*Bu çalışma ikinci yazar danışmanlığında, birinci yazar tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Makale Türü

Araştırma

Önerilen Atıf Demiralp, E. & Demirbağ, M. (2024). Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabında çoklu modsal betimleme kullanımının incelenmesi. *TEBD*, 22(3), 2266-2289. <https://doi.org/10.37217/tebd.1465859>

Giriş

Bilim okuryazarlığı bugün herkes için ortak bir hedef olup uluslararası çapta tanınan bir eğitim sloganı haline dönüşmüştür (Güçlüer ve Kesercioğlu, 2012). İnsanoğlunun bilim ve teknolojiye karşı tükenmeyen merakı ve bu alandaki gelişmeler, eğitim tarihinde reformlara neden olmuştur. Gerçekleşen bu eğitim reformları bilimsel okuryazarlığı önemli bir kavram haline getirmiştir (DeBoer, 2000). Buna paralel olarak, fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi ülkemizdeki güncel fen bilimleri dersi öğretim programlarının hedeflerinden biri haline gelmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde; fen okuryazarlığı ve dil arasındaki bağlantı göze çarpmaktadır. Fen okuryazarı bir birey; kavramları, düşünceleri, görüşleri ve olguları dilsel etkileşimlerle (dinleme, konuşma, okuma ve yazma) yorumlayabilmelidir (MEB, 2018). Ayrıca birçok araştırmada, fen okuryazar bireylerin bilimsel bilgi üretme ve ifade etmede dilsel becerilerini kullanmaları gerektiğine vurgu yapılmıştır. Örneğin Demirbağ ve Günel (2014), bilimsel okuryazarlık kavramında bilim ve dil arasında bir bağlantı olduğunu ifade etmişlerdir. Norris ve Phillips (2003) ise okuryazarlığın temel duyusu olan okuma ve yazma gibi dilsel becerilerin bilimsel okuryazarlığın temelini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Temel anlamda bilimsel okuryazarlık bilgiyi okuma ve yazma yeteneğidir. Okuyucu bilgiyi okurken aktif olarak hayal eder, hayal ederken mevcut öğrenilen bilgi ile zihnin arka planındaki bilgi arasında ilişki kurar. Metin içerisinde anlatılmak istenen, okuyucunun arka planındaki bilgilerine göre yorumlandığı için her okuyucuda farklılık gösterebilir (Norris ve Phillips, 2003). Bu nedenle sözlü ve yazılı dilin kullanımı bazen kavramların anlamlandırılmasında tek başına yeterli olmayabilir. Lemke (2004) bilimsel okuryazarlığı kazandırmak için eğitimcilerin göstergebilimin (semiotics) diğer birçok modundan yararlanmaları gerektiğini ifade etmiştir. Kavramların anlamlandırılmasında konuşma, yazma, okuma gibi dilsel beceriler fotoğraf, resim, şekil, video, şema, tablo gibi farklı görsel tasarım içerikleriyle birleştirilmesi gerekmektedir (Demirbağ ve Günel, 2014). Sözel bilgileri destekleyen görsel sunumları içeren ve bu yolla bilgi şekillenmesini sağlayan bu araçlara modsal betimlemeler adı verilir (Okçu, 2011).

Modsal Betimlemeler ve Öğrenmedeki Rolü

Günel vd. (2006) modsal betimlemeleri, resim, grafik, diyagram, kart, fotoğraf şekil gibi araçlar olarak tanımlarken Pineda ve Garza (2002) çoklu modsal betimlemeleri animasyon, video, ses, görüntü ve teknolojik araçlar olarak tanımlamıştır. Öğrenme sürecinde, Airey ve Linder (2009) sözlü ve yazılı ifade edilen bilgilerin görüntüler (fotoğraf, grafik, resim, şema vb.), matematiksel ifadeler ve jestlerle birleştiğinde öğrenmeyi kolaylaştırdığını savunmuşlardır. Ainsworth ve VanLabeke (2004) ise sözel ifadelerin görsel modlarla birlikte sunulduğunda öğrencilerin bilgiyi yorumlamasına ve anlamlandırmasına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenme ve öğretme sürecinde birden fazla modsal betimlemelerin birlikte kullanılması konunun derinlemesine anlaşılmasını sağladığı

(Ainsworth ve VanLabeke, 2004) ve kavramların bütünsel olarak ifade edilmesine yardımcı olduğu (Günel ve Yeşildağ-Hasançebi, 2016) görülmektedir. Ainsworth ve VanLabeke'e (2004) göre bilimsel bilgi öğretiminde tek bir mod kısmi deneyim fırsatı sunarken birden fazla mod bir arada kullanıldığında bütünsel deneyim fırsatı sunmaktadır. Örneğin, Ohm yasası öğretiminde sözlü ve yazılı açıklama, akım-voltaj ilişkisini temsil eden tablo ve grafik, devre şeması, uygulamalı etkinlik (ampul, pil, kablo, ampermetre, voltmetre), matematiksel ifade ($V=I.R$) gibi modların bir arada kullanılması öğrenciye bütünsel deneyim fırsatı sunduğu için anlamlı öğrenmeyi sağlamaktadır (Ainsworth ve VanLabeke, 2004).

Modsal Betimlemelerin Fen Eğitimi Açısından Önemi

Fen eğitiminin en temel amaçlarından birisi bireylerin bilimsel okuryazar olarak yetiştirilmesidir. Bilimsel okuryazar birey yetiştirebilmek için öğrenme ve öğretim ortamının öğrenciye zengin bir şekilde sunulması gerekmektedir. Bununla birlikte fen eğitimi öğrencilerin algılamakta güçlük çektiği soyut kavramlar bakımından zengindir. Öğrencilerin soyut kavramları zihinlerinde canlandırıp somutlaştırmasında; sözel ifadelerin yanında resim, fotoğraf, tablo, şekil, şema ve diyagram gibi gösterimler kullanılması kavramsal bilginin zihinde anlamlı hale dönüştürülmesinde yardımcı olabilir (Kara ve Aktürkoğlu, 2019). Lemke (1998) sözcüklerle ifade edilen bilimsel bilgilerin resim, fotoğraf, tablo, grafik ve matematiksel ifadelerle birlikte kullanılmasını önermiştir. Ainsworth (2006) ise kavram öğretiminde tek bir gösterim kullanmak yerine metin, resim, diyagram, tablo, grafik, animasyon gibi çoklu modlarla birlikte verildiğinde öğrencinin bilgiyi daha kolay anlamlandırırdığını ifade etmiştir. Öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olabilmeleri için çoklu modları tanınması ve kullanım amacını anlaması gerekmektedir (Airey ve Linder, 2009; Alvermann, 2004; Demirbağ, 2011). Soyut kavramları zihinde somutlaştırmada, bilimsel bilgiyi zihinde yapılandırmada, sözel ifadeleri canlandırmada, düz metnin monotonluğunu gidermede, anlamlı ve kalıcı öğrenmede çoklu modsal betimlemelerin kullanımının fen öğretiminde önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir.

Modsal betimlemeler ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında; modsal betimlemelerin kavramsal anlamayı geliştirdiği (Günel ve Yeşildağ-Hasançebi, 2016; Kabataş-Memiş, 2015) argüman kalitesini güçlendirdiği (Demirbağ ve Günel, 2014; Tang vd., 2014; Yalçın, 2019) yazma becerilerini desteklediği (Demirbağ ve Günel, 2014; Öğdük, 2011; Öz, 2015; Yeşildağ-Hasançebi ve Kartal, 2018) eleştirel düşünmeyi sağladığı (Öz, 2015) ve bilimsel okuryazarlığı olumlu şekilde etkilediği görülmektedir (Airey ve Linder, 2009). Bununla birlikte fen eğitiminin dili, matematiksel ifade, grafik, bilgi verici tablo, soyut diyagram, harita, resim, şema, fotoğraf ve görsel araçlar-gereçler gibi pek çok unsuru bünyesinde barındırmaktadır (Yalçın, 2019). Dolayısıyla tek bir modsal betimlemenin kullanımı bazı bilgilerin anlamlandırılmasında yeterli gelmeyebilir (Lemke, 1998). Bu nedenle anlamlı

öğrenmeyi sağlamak için, birbiriyle bağlantılı ve uyumlu çoklu modsal betimlemelerin kullanılması gerekmektedir.

Yeşildağ-Hasançebi vd. (2014) metin ile bağlantılı kullanılan çoklu modsal betimlemelerin; kelimelere anlam zenginliği kazandırdığı, okuyucunun kavramları derinlemesine öğrenmesine katkı sağladığı ve üretilen argümanı güçlendirdiğini ifade etmiştir. Ancak modsal betimlemelerin kullanımında dikkat edilmesi gereken bazı önemli noktalar vardır. İlgili alanyazında modsal betimlemelerin avantajlarına ek olarak yanlış ya da eksik kullanımı sonucu ortaya çıkabilecek dezavantajlardan da bahsedilmektedir. Bu çalışmalarda, şekil ve fotoğrafların hatalı kullanımı konunun yanlış öğrenilmesine neden olabileceği (Çeken, 2011), modlar arası bağlantının yetersizliği ve düzensizliğinin bilginin anlaşılmasını zorlaştırabileceği (Kapıcı, 2014), ders kitaplarındaki görsellerin sözel ifadelerle ilişkilendirilmemesinin kavramların yanlış öğrenilmesine yol açabileceği (Sert, 2019) görülmektedir. Modsal betimlemeler bir arada kullanılırken doğru bağlantılarla geçişlerin yapılması önem teşkil etmektedir. Bu da ders kitaplarında, öğretim materyallerinde, öğrenme ve öğretme ortamında kullanılan çoklu modsal betimlemelerin öğrencinin seviyesine uygun, birbiriyle uyumlu ve bağlantılı hazırlanmasını gerektirmektedir.

Modsal Betimlemelerin Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Yeri

Ders kitapları, öğretim programını plânlı bir şekilde sunan, konulara ait bilgileri düzenli bir biçimde açıklayan, öğrenciye dersin hedefleri doğrultusunda yol gösteren ve öğrencinin bilgiyi tekrar etmesi için fırsat veren en önemli materyaldir (Ünsal ve Güneş, 2004). Ders kitapları öğrencilere kendi öğrenme süreçlerini birinci elden takip edebilme (Karapınar, 2003) ve bağımsız şekilde çalışabilme olanaklarını sağlamaktadır (Güven, 2010). Öğretmenlere öğretim süreçlerinde neler öğreteceğini, bu süreci nasıl yürüteceğini ve hangi yöntemleri uygulanacağını gösteren kılavuz, ders kitabıdır. Ancak bunu sağlayabilmek için ders kitaplarının belirli ilkeler doğrultusunda hazırlanması gerekmektedir.

Öğretim sürecinde kullanılan ders kitaplarının hazırlanmasında en önemli ilke; öğretim programlarındaki bilgi, beceri ve özellikleri öğrencilere kazandıracak nitelikte olmasıdır (Kaptan ve Kaptan, 2005). Ders kitaplarının içeriğinin öğrencinin yaşına ve psikolojisine uygun olması, öğrenciyi kitabı kullanırken sıkıkmaması, gereksiz ve düzensiz içeriklerin öğrencinin dikkatini dağıtmaması, sözel ifadelerin anlaşılır düzeyde olması ve görsellerle desteklenmesi ders kitabının hazırlanmasında diğer önemli etmenlerdir (Şantaş, 2017). Bir ders kitabı etkili sayılabilmesi için öğrencileri derse motive etmeli, onları okumaya teşvik etmeli ve ilgi çekici bir özelliğe sahip olmalıdır (Güven, 2010; Kılıç vd., 2001). Bu nedenle kaynak kitaplardaki içeriğin resim, fotoğraf, şekil, şema, tablo, diyagram gibi modsal betimlemeler ile desteklenmesi gerekmektedir.

Ders kitaplarında bilginin sunulduğu dili destekleyen resim, şema, fotoğraf, diyagram gibi modlar fen kavramlarının anlamlandırılması ve öğrencilerin düşüncelerini geliştirmede önemli bir

role sahiptir (Karapınar, 2003; Kırbaşlar vd., 2012). Modsal betimlemeler olarak tanımlanan resim, fotoğraf, şekil, tablo, grafik ve diyagram gibi gösterimler ders kitaplarındaki metin içeriklerini somutlaştırarak sözel içeriklerin öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılmasına olanak tanımaktadır (Şantaş, 2017). Böylelikle sözel içerikleri zenginleştiren ve yazının monotonluğunu gideren modsal betimlemeler fen bilimleri ders kitaplarının vazgeçilmezi haline gelmiştir.

Fen ders kitaplarındaki modsal betimlemelerle ilgili çalışmalara bakıldığında; fen bilgisinin sunulmasında ve paylaşılmasında dilsel gösterimlerle beraber diyagram, tablo, grafik, liste, şekil ve matematiksel ifadeler gibi gösterim türlerinin (modsal) kullanılmasına ihtiyaç duyulduğuna dikkat çekildiği görülmektedir (Güven, 2010; Kılıç vd., 2001; Öz, 2020). Ders kitaplarında kullanılan bu modların, bilgi vermesinin yanı sıra dikkat çekerek hitap ettiği bireylerin ilgisini ve beğenisini kazanacak nitelikte olması gerekir (Kapıcı, 2014). Fen ders kitapları tasarlanırken metinlerin arasına içerik ile ilişkili ve anlatılmak istenen doğru bir şekilde ifade eden modsal betimlemelerin ilave edilmesi, sunulan bilginin kalitesini arttıracaktır (Şantaş, 2017). Ancak Kapıcı (2014) fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan görsellerin yarısından fazlasının öğrencilerin seviyesine uygun bir anlatımla tanıtılmamış olması, modlar arasında bağlantıların yeterli yapılmaması gibi faktörlerin öğrencilerin görselleri anlamasında sorun teşkil edeceğini belirtmiştir. Kara ve Aktürkoğlu (2019) yaptıkları çalışmada, üçüncü sınıf seviyesindeki fen bilimleri ders kitaplarında hatalı ya da eksik sunulan sözel ve görsel içeriklerin, öğrencilerde öğrenme güçlüğüne neden olabileceği ve fen konularının sarmal bir yapıya sahip olmasından dolayı öğrencilerde meydana gelen bu öğrenme güçlüğünün ilerleyen sınıflarda katlanarak büyüebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Bu nedenle ders kitaplarında kullanılan çoklu modsal betimlemelerin birbiriyle bağlantısı, konu içeriği ile olan ilişkisi, anlam bütünlüğü sağlamadaki yeterliği, hedef kitlenin pedagojisine uygunluğunun incelenmesi önemlidir (Tang, 2023).

İlgili alanyazın incelendiğinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na (MEB, 2018) göre tasarlanmış 8. sınıf fen bilimleri ders kitabını çoklu modsal betimleme kullanımı açısından değerlendiren çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Mevcut çalışmalarda ise ders kitaplarında kullanılan modların sayı, tür ve özellikleri incelenmiş olup öğrenme güçlüğüne sebebiyet verebilecek modlar incelenmemiştir. Bu nedenle araştırmanın amacı MEB'in kullandığı 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin sayısını belirlemek, bu modların ünitelere göre dağılımını, ünite kapsamındaki içerik ile ilişkisini, betimsel özelliklerini, diğer modlarla arasındaki bağlantıları ve öğrenme güçlüğüne sebep olup olmadığını incelemektir.

Araştırmanın ana problemi, "Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemeler nasıldır?" şeklindedir. Bu bağlamda aşağıda ifade edilen alt problemlere yanıt bulmaya çalışılmıştır:

- 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimleme sayısının ünitelere göre dağılımları nasıldır?
- 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimleme türlerinin dağılımları nasıldır?
- 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin betimsel özellikleri nasıldır?
- 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin metin ve içerik ile ilişkisi nasıldır?
- 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan çoklu modlar arasındaki bağlantı nasıldır?
- 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında öğrenme güçlüğüne sebep olabilecek modlar nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nitel araştırma türlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılan konu ile ilgili belgelerin bilimsel esaslara uygun olarak incelenmesini kapsamaktadır. Doküman incelemesi, yazılı kaynak ve materyallerin içeriğini analiz etmeyi amaçlayan bir yöntem olup, tek başına bir araştırma yöntemi olarak kullanılabilirdiği gibi diğer nitel yöntemlerle birlikte ek bilgi kaynağı olarak da değerlendirilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Doküman incelemesi, yazılı belgelerin içeriğini dikkatli ve sistematik bir şekilde değerlendiren, hem basılı hem de dijital materyalleri analiz etmek için kullanılan bir nitel araştırma yöntemi olup kitaplar, mektuplar, dergiler, günlükler, çizelgeler, yasal metinler, gazeteler, röportajlar, okul kayıtları, resimler ve videolar gibi materyalleri kapsayabilir (Kıral, 2020). MEB'in kullandığı 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı da bu çalışmada bir belge olarak ele alınmış ve ders kitabı içerisinde kullanılan modsal betimlemelerin analizi gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

Bu çalışmada 2020-2021 eğitim-öğretim yılında MEB tarafından Türkiye geneli ortaokullarda okutulan 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelenmiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'na (MEB, 2018) uygun ders kitaplarının 5, 6, 7 ve 8. sınıfların sarmal bir yaklaşıma sahip olması, 8. sınıf fen bilimleri programının önceki sınıf seviyelerindeki birçok kavramı içinde barındırması açısından ve 8. sınıf öğrencilerinin liselere giriş sınavına girecek olmasından dolayı bu sınıf düzeyindeki ders kitabı seçilmiştir.

Çalışmanın veri toplama sürecinde öncelikle modsal betimlemeler ile ilgili yapılan çalışmalar incelenerek ders kitaplarında kullanılan resim, fotoğraf, tablo, grafik, diyagram, şema ve matematiksel ifadeler gibi modsal betimlemeler kategorilere ayrılmış ve tanımları yapılmıştır. Yapılan bu tanımlara

göre doküman incelemesinde kullanılacak olan modsal betimlemeler alan uzman görüşü ile belirlenmiştir. Modsal betimleme seçiminde ders kitaplarındaki konu anlatım, ünite içi etkinlikler, bölüm sonu ve ünite sonu değerlendirme kısımları ayrı ayrı incelenmiş; konu anlatım bölümünde kullanılan modsal betimlemelerin fen öğretiminde ilgili konuya yönelik bilgi içerdiği için daha önemli olduğu düşünülmüştür. Bu yüzden konu anlatımının içeriğinde kullanılan tüm modsal betimlemeler seçilip ünite içi etkinliklerde, bölüm sonu ve ünite sonundaki değerlendirme sorularında kullanılan modsal betimlemeler değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Tablo 1. Doküman İncelemesinde Kullanılan Kriter ve Kod Listesi

<i>Kriter</i>	<i>Kodlar</i>
<i>Kullanılan modların türü**</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Resim**</i> • <i>Fotoğraf</i> • <i>Grafik</i> • <i>Tablo</i> • <i>Diyagram</i> • <i>Şema (Şekil)</i> • <i>Matematiksel İfade</i>
Modların betimsel özelliklerinin yorumlanması*	<ul style="list-style-type: none"> • Açık* • Örtük • Belirsiz
Modların içerik ile ilişkisi	<ul style="list-style-type: none"> • Tamamen ilişkili ve bağlantılı • Tamamen ilişkili ve bağlantısız • Kısmen ilişkili ve bağlantılı • Kısmen ilişkili ve bağlantısız • İlişkisiz
Çoklu modlar arası bağlantı	<ul style="list-style-type: none"> • Bağlantı yeterli • Bağlantı yetersiz • Bağlantı yok
<i>Öğrenme güçlüğüne sebep olabilecek modlar</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Modların hatalı olması</i> • <i>Modların eksik olması</i> • <i>Modlarda belirsizlik olması</i>

*Normal yazı tipi kullanılarak yazılanlar orijinal listede var olan kriter ve kodlar.

**İtalik yazı tipi ile yazılanlar ise araştırmacı tarafından analiz sürecine eklenen yeni kriter ve kodlar.

8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemeler içerik analizi yoluyla analiz edilmiştir. İçerik analizi, elde edilen verileri belirli kavramlar çerçevesinde bir araya getirerek düzenlemeyi sağlamaktadır (Baltacı, 2019; Karataş, 2017). İçerik analizinde Gkitzia vd. (2011) tarafından ders kitaplarında modsal betimlemeleri incelemek amacıyla hazırlanan kod listesinden yararlanılmıştır. Bu kod listesi alanyazında yer alan bazı çalışmalarda da (Demircan ve Demirdöğen, 2019; Kapıcı, 2014) kullanılmıştır. Bu çalışmada ise söz konusu kod listesi uzman görüşü alınarak yeniden düzenlenmiştir (bkz. Tablo 1).

Kod listesi madde bakımından son halini aldığı anda modsal betimlemelerin 8. sınıf ders kitaplarındaki,

- Mevsimler ve İklim,
- DNA ve Genetik Kod,

- Basınç,
- Madde ve Endüstri,
- Basit Makineler,
- Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi,
- Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi

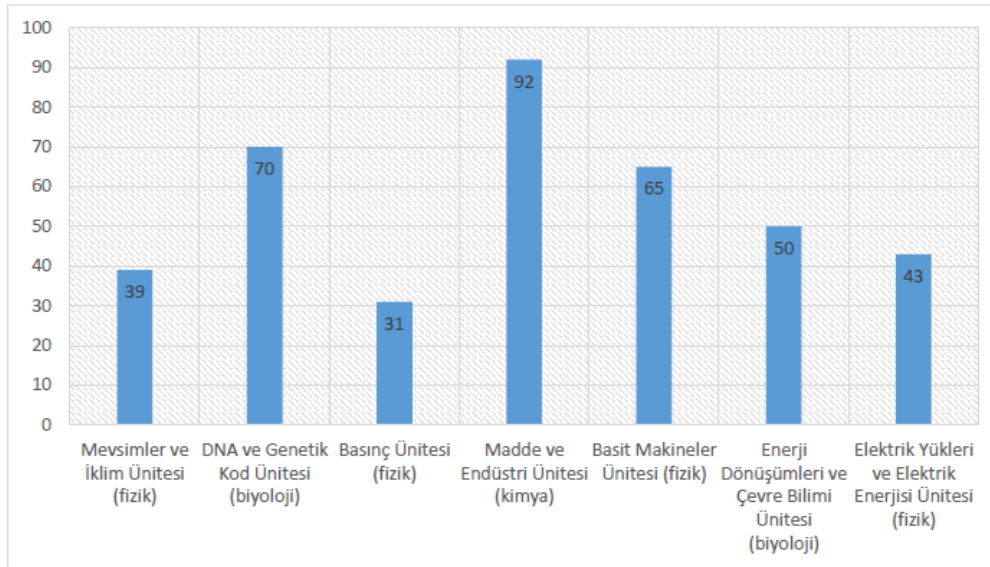
ünitelere göre dağılımı incelenmiş olup betimsel ve içerik açısından analizi yapılmıştır. Analizler sona erdikten sonra kriter ve kod listesinin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla “değerlendirmeciler arası uyum” düzeyi belirlenmiştir (Büyüköztürk vd., 2013, s. 114). Bu çerçevede iki araştırmacı birbirinden bağımsız iki kodlama yapmıştır. Kodlamalar Miles ve Huberman (1994) tarafından nitel araştırmalarda kodlayıcılar arası güvenilirlik düzeyini belirlemek amacıyla geliştirilen formül ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$) kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada hazırlanan kriter ve kod listesini değerlendirmek için bu formül kullanılmış olup tüm verinin %10’unda toplam %77 benzerlik yakalanmıştır. Güvenirlik hesaplarının %70’in üzerinde çıkması, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Bu kriter listesine göre yapılan analizlerde doğrudan alıntılara ve gösterimlere yer verilerek iç geçerliğin sağlanmasına çalışılmıştır.

Bulgular

8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin araştırıldığı bu çalışmada toplanan verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular modların sayısına, modların türlerine, modların betimsel özelliklerine, modların metin ve içerik ile ilişkisine, çoklu modlar arası bağlantıya, öğrenme güçlüğüne sebep olabilecek modlara dair bulgular başlıkları altında sunulmuştur.

Modların Sayısına Dair Bulgular

Bu bölümde “8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimleme sayısının ünitelere göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu kapsamda sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modların toplam sayısı 390 olarak belirlenmiştir. Ders kitabında kullanılan modların her ünite başlığında farklı sayıda dağılım yaptığı görülmektedir. 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı ünitelerinde kullanılan modsal betimleme sayıları aşağıdaki Şekil 1’de verilmektedir.



Şekil 1. Fen bilimleri ders kitabında kullanılan modların ünitelere göre dağılımı

Şekil 1 incelendiğinde fen bilimleri ders kitabındaki modlar 92 adet (%23,59) ile en fazla Madde ve Endüstri ünitesinde, 31 adet (%7,95) ile en az Basınç ünitesinde kullanıldığı görülmektedir. Modsal betimlemeler disiplinler bazında incelendiğinde en çok modun sırasıyla fizik (39+31+65+43=178 adet), biyoloji (70+50=120 adet) ve kimya disiplinlerinde (92 adet) kullanıldığı görülmüştür.

Modların Türlerine Dair Bulgular

Bu bölümde “8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimleme türlerinin dağılımları nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu kapsamda 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan ve toplam sayısı 390 adet olan modsal betimlemede; 62 adet resim, 260 adet fotoğraf, 4 adet grafik, 24 adet tablo, 8 adet diyagram, 26 adet şema ve 6 adet matematiksel ifade kullanıldığı tespit edilmiştir.

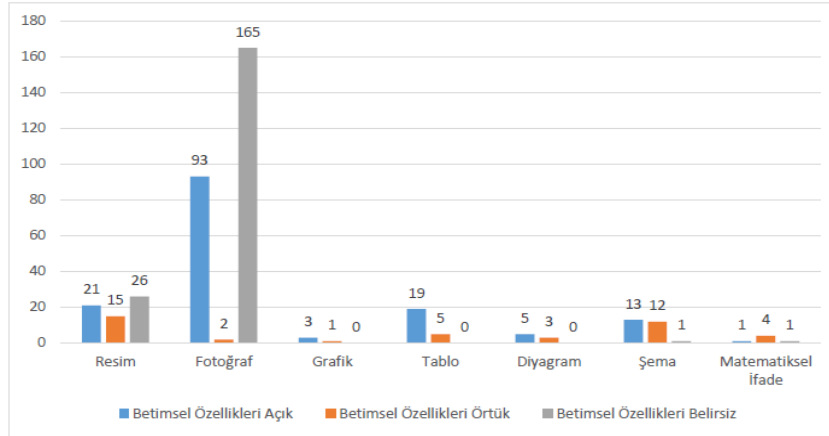
Tablo 2. Mod Türlerinin Ünitelerdeki Frekans ve Yüzde Dağılımı

Üniteler	Resim	Fotoğraf	Grafik	Tablo	Diyagram	Şema (Şekil)	Matematiksel İfade	Toplam
Mevsimler ve İklim	11 (%28,2)	22 (%56,4)	1 (%2,6)	1 (%2,6)	0 (%0,0)	4 (%10,3)	0 (%0,0)	39 (%10)
DNA ve Genetik Kod	9 (%12,9)	45 (%64,3)	0 (%0,0)	3 (%4,3)	6 (%8,6)	7 (%10)	0 (%0,0)	70 (%17,9)
Basınç	6 (%19,4)	24 (%77,4)	0 (%0,0)	1 (%3,2)	0 (%0,0)	0 (%0,0)	0 (%0,0)	31 (%7,9)
Madde ve Endüstri	6 (%6,5)	64 (%69,6)	2 (%2,2)	16 (%17,4)	1 (%1,1)	1 (%1,1)	2 (%2,2)	92 (%23,6)
Basit Makineler	12 (%18,5)	50 (%76,9)	0 (%0,0)	0 (%0,0)	0 (%0,0)	3 (%4,6)	0 (%0,0)	65 (%16,7)
Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	5 (%10)	28 (%56)	1 (%2)	2 (%4)	1 (%2)	9 (%18)	4 (%8)	50 (%12,8)
Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	13 (%30,2)	27 (%62,8)	0 (%0,0)	1 (%2,3)	0 (%0,0)	2 (%4,7)	0 (%0,0)	43 (%11)
Toplam	62 (%15,9)	260 (%66,7)	4 (%1)	24 (%6,2)	8 (%2,1)	26 (%6,7)	6 (%1,5)	390 (%100)

Ders kitaplarında kullanılan modsal betimlemelerin sayısı ve türleri ünitelere göre de farklılık göstermektedir. Tablo 2 incelendiğinde tüm ünitelerde en fazla sayıda kullanılan mod türünün fotoğraf olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. En çok modsal betimleme Madde ve Endüstri ünitesinde kullanılmıştır. Buna karşılık bazı ünitelerde bazı mod türleri hiç kullanılmamış olduğu tespit edilmiştir.

Modların Betimsel Özelliklerine Dair Bulgular

Bu bölümde “8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin betimsel özellikleri nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Fen bilimleri ders kitabında kullanılan modları anlamlandırmayı sağlayan betimsel özellikler; “betimsel özellikleri açık olan mod”, “betimsel özellikleri örtük olan mod” ve “betimsel özellikleri belirsiz olan mod” olmak üzere üç kategoride incelenmiştir. Şekil 2’de fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimleme türlerinin betimsel özellik dağılımı gösterilmektedir.

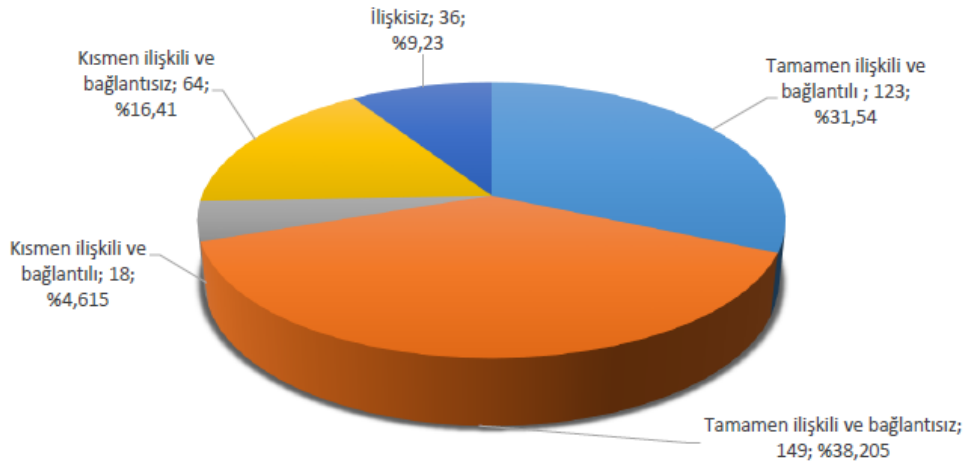


Şekil 2. Fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimleme türlerinin betimsel özellik dağılımı

Ders kitaplarında kullanılan modsal betimlemeleri anlamlandırmayı sağlayan betimsel özellikler incelendiğinde çoğunluğunda modları oluşturan kısımların tanıtılmadığı belirlenmiştir. Modların %49’unda (193 adet) betimsel özellikler tanıtılmadığı için belirsiz, %40’ında (155 adet) betimsel özellikler net olarak tanıtıldığı için açık bir yapıya sahiptir. Kalan 42 adet mod (%11) betimsel özellikleri net olarak tanıtılmadığı için örtük olarak sınıflandırılmıştır.

Modların İçerik ile İlişisine Dair Bulgular

Bu bölümde “MEB’in kullandığı 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin içerik ile ilişkisi nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Şekil 3’te fen bilimleri ders kitabındaki modsal betimlemelerin içerik ile ilişkilerinin dağılımı gösterilmektedir.

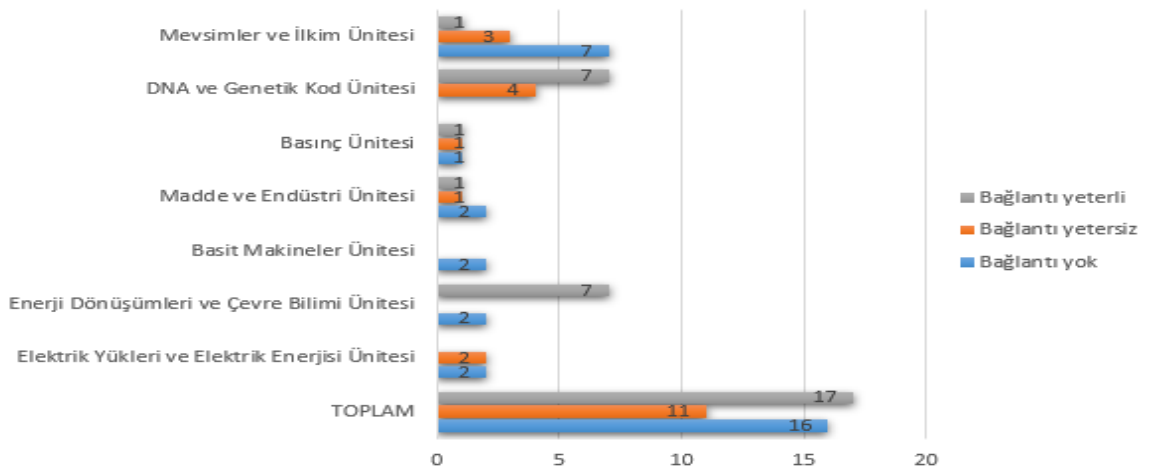


Şekil 3. Fen bilimleri ders kitabında kullanılan modların içerik ile ilişkilerinin dağılımı

Analiz sonuçları fen bilimleri ders kitabındaki metinlerle tamamen uyumlu olmasına rağmen, “tamamen ilişkili ve bağlantısız” modsal betimlemelerin ağırlıkta olduğunu (149 adet, %38,205) göstermektedir. İkinci sırada ise içerik ile tamamen uyumlu ve metnin içerisinde öğrenciyi modlara yönlendiren bağlantıların olduğu “tamamen ilişkili ve bağlantılı” modsal betimlemeler (123 adet, %31,54) gelmektedir. Buna karşılık fen bilimleri ders kitabında yer alan 36 adet modsal betimlemenin ilişkisiz oldukları tespit edilmiştir.

Çoklu Modlar Arası Bağlantıya Dair Bulgular

Bu bölümde “Sekizinci sınıf fen bilimler ders kitabında kullanılan çoklu modlar arasındaki bağlantı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Yapılan analiz sonucunda 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında 44 adet çoklu mod kullanıldığı ortaya çıkarmıştır. Çoklu modları oluşturan alt gösterimlerin birbiriyle ilişkileri “bağlantıları yeterli”, “bağlantıları yetersiz” ve “bağlantı yok” olmak üzere üç kategoride analiz edilmiştir.



Şekil 4. Fen bilimleri ders kitabındaki çoklu modları oluşturan alt modlar arasındaki ilişkinin dağılımı

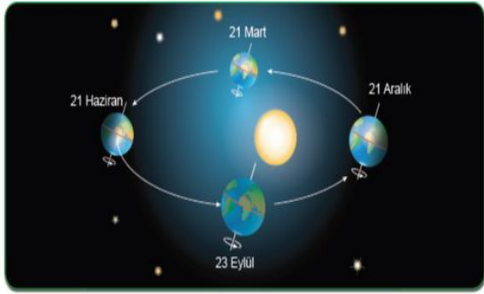
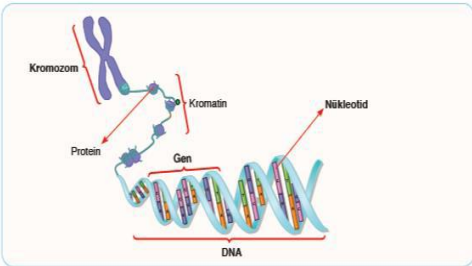
Yukarıdaki Şekil 4 incelendiğinde çoklu modları oluşturan alt modlar arasındaki ilişkilendirmede; 17 adet (%39) çoklu modun bağlantısının yeterli olduğu, 16 adet (%36) çoklu modun bağlantısının olmadığı ve 11 adet (%25) çoklu modun bağlantısının yetersiz olduğu görülmektedir.

Çoklu mod çeşitlerine bakıldığında, şemaların bir araya getirilerek oluşturulan 23 adet çoklu modsal betimle içinde; 12 adet bağlantı yeterli, 8 adet bağlantı yetersiz ve 3 adet bağlantının olmayan çoklu modsal betimlemenin bulunduğu görülmektedir. Resimler bir araya getirilerek oluşturulan 13 adet çoklu modsal betimle içerisinde bir adet bağlantı yeterli, iki adet bağlantı yetersiz ve on adet bağlantının olmayan çoklu modsal betimleme bulunmaktadır. Diyagramların bir arada kullanıldığı çoklu mod sayısının dört olduğu ve aralarındaki bağlantı bakımından üç adet bağlantı yeterli, bir adet de bağlantı yetersiz çoklu modsal betimlemenin bulunduğu. Fotoğrafların bir arada kullanıldığı mod sayısı üç adet olup üçünde de mod türleri arasında bağlantının olmadığı tespit edilmiştir. Tablo ve resimlerin bir arada kullanıldığı mod sayısı ise bir adet olup aralarındaki bağlantının yeterli olduğu belirlenmiştir.

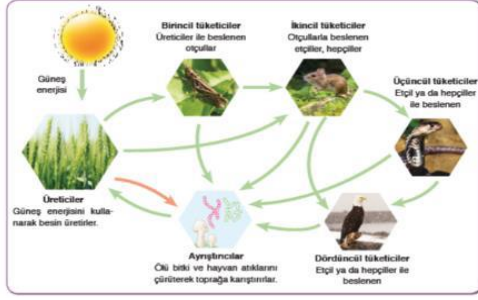
Öğrenme Güçlüğüne Sebep Olabilecek Modlara Dair Bulgular

Bu bölümde “MEB’in kullandığı 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında öğrenme güçlüğüne sebep olabilecek modlar var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Yapılan analiz sonucunda 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında 14 adet öğrencilerde öğrenme güçlüğüne sebebiyet verebilecek modların var olduğu tespit edilmiştir. Bu modlar; “modlarda hata”, “modlarda eksiklik” ve “modlarda belirsizlik” olmak üzere üç kategoride analiz edilmiştir.

Tablo 3. 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında Öğrenme Güçlüğüne Sebep Olabilecek Modlar

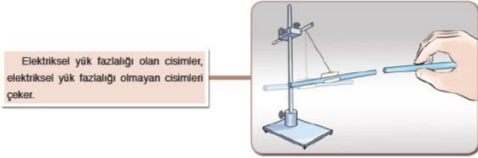
Öğrenme Güçlüğüne Sebep Olabilecek Örnek Modlar	Açıklama
<p>Sayfa 15</p> 	<p>Fen bilimleri ders kitabında mevsimlerin oluşmasına neden olan Dünya'nın yıllık hareketi olayı “Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanımı ve eksen eğikliği sonucu 21 Aralık, 21 Mart, 21 Haziran ve 23 Eylül gibi mevsim geçişlerinin yaşandığı tarihler oluşur.” açıklaması ile sunulmuştur (Yancı, 2019, s. 15). Sözel ve görsel ifadeler birbirini anlamlı bir şekilde desteklemediği için mod hatalı kullanılmış olup öğrencilerde öğrenme güçlüğü yaşanabilir. Bu durumda öğrenci olay döngüsünü zihninde anlamlandıramayabilir ya da mevsimler Güneş'in konumuna göre oluşur, Dünya'nın Güneş'e yakın olduğu zaman yaz uzak olduğu zaman kış yaşanır şeklinde yanlış yorumlamalar yapabilir. Sözel ve görsel modlar birbirini anlamlı bir şekilde desteklemediği için modlar hatalı kullanılmış olup içerik yanlış yansıtılmıştır. Burada modların yanlış kullanımından kasıt içerikle (eksen eğikliği) uyumlu olmayan bir görsel mod (güneşin konumu) kullanılmasıdır.</p>
<p>Sayfa 38</p> 	<p>Gelişmiş canlılarda hücre çekirdeği içerisinde yer alan Kromozom, DNA, gen ve nükleotid isimli genetik materyaller örnekte verilmiştir. Fen bilimleri ders kitabında çekirdeğin içerisinde bulunan genetik materyaller büyükten küçüğe doğru “Kromozom>DNA>Gen>Nükleotid” şeklinde sıralanmıştır (Yancı, 2019, s. 39). Bu sıralamayı görselleştirmek amacıyla kullanılan şemadaki genetik materyaller her ne kadar renklendirme yapıp DNA'nın kromozomun bir parçası olduğu gösterilmiş olsa da kromozomun, büyütüldüğünü gösterebilen bir yuvarlak içinde verilmemiş olması öğrencilerde yanlış anlamaya neden olabilir.</p>

Sayfa 187



Örnekte iç içe geçmiş ve hatta birbiriyle çakışan besin zincirlerinin oluşturduğu besin ağı verilmiştir. Besin ağındaki her bir besin zinciri ayrı renklerde belirtilmediği ve ayrıştırıcı ile üreticiler arasındaki yeşil-pembe okların ne amaçla çizildiği açıklanmadığı için öğrencilerin zihninde karmaşaya neden olabilir. Bu yüzden şekildeki bu görsel modların eksik kullanılması sonucu öğrencilerde öğrenme gücünü oluşturabilir.

Sayfa 233



Örnekte verilen modun açıklaması yanda metin içerisinde gösterilmektedir. Görselde çubukların üzerinde elektriksel yük durumları belirtilmediği yani anlatılmak istenen kavrama ait özellikler aynı anda verilmediği için mod eksik bilgi içermektedir. Bu durum öğrenciler elektriksel yük fazlalığı ifadesi elektriksel yük miktarı olarak (+7 yük taşıyan çubuk +5 yük taşıyan çubuğu daha fazla yük taşıdığı için çeker gibi) yanlış yorumlamalar yapabilir.

8. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan ve öğrencilerde öğrenme gücüne sebebiyet verebilecek modlar incelendiğinde; sözel ve görsel ifadelerin birbirini desteklemediği altı adet hatalı mod, anlatılmak isteneni yeterince anlaşılır bir şekilde ifade edemeyen beş adet belirsiz mod olduğu görülmektedir. Ayrıca anlatılmak istenen kavramın tüm özelliklerine ait görsellerin aynı anda verilmediği üç adet eksik mod belirlenmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, yeni öğretim programına uygun 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında modsal betimlemelerin ünitelere göre dağılımını, içerik ile ilişkisini, betimsel özelliklerini belirlemek ve diğer modlarla arasındaki bağlantıları incelemek amacıyla toplam 390 modsal betimleme tespit edilmiştir. 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin dağılımlarına ünite bazında bakıldığında aralarında sayı olarak farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılığın sebebi; fen bilimleri ders kitabındaki ünitelerin fizik, kimya ve biyoloji konularını içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ünitelerde kullanılan modsal betimleme sayılarının farklılık göstermesi alanyazında fen bilimleri ders kitaplarındaki modları inceleyen çalışmalarla uyum içerisinde (Günay, 2022; Hıdır ve Didiş-Körhasan, 2018; Kapıcı, 2014; Kurnaz vd., 2016; Şantaş, 2017).

Kullanılan modsal betimlemelere disiplin bazında bakıldığında ise en çok mod fizik disiplininde tespit edilmiştir. Bunun, fen bilimleri ders kitaplarında fizik disiplinine ait ünite sayısının kimya ve biyoloji disiplinine ait ünite sayısından fazla olmasıyla ilişkili olduğu tahmin edilmektedir. Çünkü fizik konusunun anlatıldığı dört ünite varken biyoloji konusunun anlatıldığı iki ünite, kimya konusunun anlatıldığı bir ünite bulunmaktadır. Bu bulgu Kurnaz vd.'nin (2016) fen ve teknoloji ders kitaplarındaki gösterimlerin konu alanı itibarıyla "Fiziksel Olaylar" öğrenme alanlarında daha çok kullanıldığı bulgusu ile uyum içerisinde. Benzer şekilde Şantaş (2017) fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan modsal betimlemelerin dağılımlarını konu bazında incelemiş ve fizik

konularında kullanılan modsal betimlemelerin biyoloji konularında kullanılanlara göre daha fazla sayıda olduğu sonucuna ulaşmıştır. Buna göre MEB'in kullandığı 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin ünitelere ve hatta disiplin bazında bakıldığında fizik, kimya ve biyoloji konularına göre dağılımlarında farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

MEB'in kullandığı 8. sınıf fen bilimleri ders kitabından elde edilen bir diğer sonuç ise en sık kullanılan ilk iki modsal betimlemenin fotoğraf (260 adet) ve resim (62 adet) olduğudur. Bu durum alanyazındaki modsal betimleme türleri, gösterim türleri ya da analogi çeşitleri adlarında kullanılan fakat aynı amaca hizmet eden diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Bayri, 2014; Günay, 2022; Kapıcı, 2014; Kurnaz vd., 2016; Şantaş, 2017). Fotoğraf ve resim mod türlerinin; genellikle soyut kavramları içeren fen bilimleri dersinde, bu kavramları öğrencilerin daha kolay anlaması ve zihninde şekillendirebilmesi için derse ait kitabın metin içeriğinde bu kadar sık kullanılmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Şantaş'ın (2017) ders kitaplarında içerik sunulurken farklı modsal betimlemelerin kullanılmasının öğrenmeye olumlu yönde katkı sağladığını ifade etmesi bunu destekler niteliktedir. Ayrıca fotoğraf ve resim mod türlerinin ders kitaplarında sıklıkla kullanılması bu mod türlerinin hazırlanmasının kolay olmasından kaynaklanabilir. Günay'ın (2022), fotoğrafların kolay ulaşılabilir olması ve hazırlanmasında çok fazla zamana gerek duyulmaması nedeniyle kitaplarda sıklıkla kullanılan bir gösterim türü olduğunu ifade etmesi bu düşüncüyü destekler niteliktedir.

8. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelendiğinde kullanılan modların bir bölümü açıkken (%40), betimlemelerin yarısına yakınında modun içeriğini oluşturan kısımların öğrencilere tanıtılmadığı için betimlemenin belirsiz (%49) olduğu, bir bölümünün ise örtük (%11) olduğu görülmüştür. Bu durum fen bilimleri ders kitabında kullanılan modların öğrenci için anlaşılabilirliğinin zayıf olduğunu göstermektedir. Hâlbuki modların öğrenciler tarafından kolay anlaşılır bir şekilde tasarlanması kavramların ve konunun anlaşılması açısından önemlidir (Kapıcı, 2014). Çünkü modları oluşturan kısımların belirtilmemesi, öğrencilerin modları anlama ve yorum yapma kısmında zorluk yaşamaları, hatta modların öğretmek istediği kavram hakkında öğrenme güçlüğü yaşanmasına sebebiyet vermesi mümkündür.

Fotoğraf ve resim mod türlerine bakıldığında modların betimsel özellikleri belirsiz olduğu için yorumlama işinin daha çok öğrencilere bırakıldığı söylenebilir. Bunun aksine grafik, tablo, diyagram ve şema gibi mod türlerinde ise öğrencilerin modları doğru yorumlaması için mod kısımları açık, anlaşılır ve net bir şekilde tanıtıldığı görülmüştür. Farklı türdeki modların betimsel özelliklerinin açık, örtük ve belirsiz olarak farklı tanıtılması modların yapısal özelliklerinden ya da modların vermek istediği içerik bilgisinin tasarımından kaynaklandığı düşünülebilir (Demircan ve Demirdögen, 2019).

8. sınıf fen bilimleri ders kitabı incelendiğinde, metin içerisinde öğrenciyi modlara yönlendiren ifadelerin bulunduğu 141 adet bağlantılı mod belirlenirken; metinde öğrenciyi görsele yönlendiren bağlantının, işaretlemenin ya da ifadenin bulunmadığı 249 adet de bağlantısız mod belirlenmiştir. Bu sonuç ders kitabının metin içeriğinde öğrenciyi modlara yönlendiren bağlantıların iyi düzeyde olmadığına bir göstergesi olarak sayılabilir. Buna benzer bir çalışma Kapıcı (2014) tarafından ortaokul fen ve teknoloji ders kitapları ile yapılmıştır. İlgili çalışmada maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kullanılan gösterimlerden 388 adet metin ile bağlantılı mod, 438 adet ise metin ile bağlantısız mod bulunmuştur. 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı ile yaptığımız çalışmanın sonucu, Kapıcı'nın (2014) maddenin tanecikli yapısıyla ilgili kullanılan gösterimler ile yaptığı çalışmanın sonuçları karşılaştırıldığında her iki çalışmada da metin içerisinde modlara yönlendiren bağlantıların yetersiz olduğunun tespit edildiği ve bulguların uyumlu olduğu söylenebilir.

Farklı türdeki modların metin ve içerik ile ilişkisine bakıldığında ise en sık tercih edilen mod türleri arası geçişlerin metinden fotoğrafa ve metinden resme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç alanyazında bulunan ortaokul fen bilimleri ders kitaplarındaki gösterim türleri arası geçişlerin incelendiği çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Örneğin Günay (2022) gösterim türleri arası geçişlerin genellikle metinden fotoğrafa, fotoğraftan metne, resimden metne, metinden resme olduğu sonucuna varmıştır.

8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan 390 adet modsal betimlemenin 44 adedinin çoklu modsal betimleme formunda olduğu saptanmıştır. Bu bulgular oranlandığında çoklu modların az sayıda kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Kapıcı (2014) maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kullanılan çoklu gösterimlerin altıncı ve yedinci sınıf seviyelerine kıyasla sekizinci sınıf fen ve teknoloji ders kitabında daha az oranda kullanıldığını tespit etmiştir. Çoklu modların bu kadar az kullanılması MEB (2018) fen bilimleri öğretim programındaki öğrencilere kazandırılması beklenen tablo ve formülleri kullanma, sembolleri bilme, grafik okuma ve oluşturma gibi kazanımlar ile ters düşmektedir.

8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan çoklu modları oluşturan alt modlar arasındaki ilişkilendirmenin yeterli olduğu (17 adet) veya herhangi bir ilişkilendirmenin olmadığı (16 adet) mod sayılarının birbirine yakın oranda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çoklu gösterimlerin fen öğrenmedeki olumlu katkıları düşünüldüğünde ders kitaplarının bu konuda zenginleştirilmesi gerektiği söylenebilir (Ainsworth ve VanLabeke, 2004; Günay, 2022; Kırbaslar vd., 2012; Öz, 2020; Schnotz ve Lowe, 2003).

8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerden 14 adet öğrenme güçlüğüne sebep olabilecek çoklu mod saptanmıştır. Ders kitaplarında kullanılan modsal betimlemelerin hatalı verilmesi, eksiklik içermesi, belirsiz olması ve alt modlar arası bağlantıların

düzensiz olması kavramların yanlış öğrenilmesine yol açabilmektedir. Bu yüzden de öğrenme-öğretme sürecinde kullanılan ders kitapları öğrenme güçlüğüünün yaşanmasında önemli bir unsur olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kırbaşlar vd. (2012), fen ve teknoloji kitaplarındaki “Madde ve Değişim” öğrenme alanındaki bazı kavramları ve örnekleri incelenmiş olup kitaplardaki hataların ve ihmallerin öğrencilerde öğrenme güçlüğü meydana getirebileceğini ifade etmişlerdir. Kara ve Aktürkoğlu (2019) araştırmalarında ilkökul fen bilimleri ders kitaplarında öğrenme güçlüğüne sebebiyet verebilecek sözel ve görsel içeriklerin olduğunu tespit etmişlerdir. Kapıcı (2014), ders kitaplarındaki çoklu gösterimlerin eksik verilmesi öğrencilerin yanlış kavram bilgileri geliştirmelerine sebep olabileceğini ifade etmiştir. Çeken (2011), ilköğretim fen ve teknoloji ders kitaplarındaki kalp ve akciğer ile ilgili görselleri analiz etmiş ve yanlış bilgi içeren bu görsellerin ilköğretim düzeyinde yanlış kavramlara yol açabileceğini ve öğrencilerin sonraki öğrenmelerini olumsuz etkileyeceğini ifade etmiştir.

Öneriler

8. sınıf fen bilimleri ders kitabında kullanılan modsal betimlemelerin tespit edildiği ve özelliklerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen verilerin sonuçlarına göre şu önerilerde bulunulabilir:

- Bilgiyi kazanma sürecinde kullandığımız en önemli araçlardan bir tanesi de ders kitabıdır (Yılmaz vd., 2017). Ders kitaplarında içeriği iyileştirmek ve öğrenmedeki motivasyonu arttırmak, öğrencinin derse karşı ilgisini ve dikkatini çekmek için görsel öğelere yer verilmesi gerekmektedir. Fakat modsal betimlemelerin çok fazla sayıda kullanımı ders kitabının kaliteli olduğu anlamı taşımamaktadır (Çeken, 2011). Yapılan bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında metin ile kısmen ilişkili ya da ilişkisiz olan modların kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle ders kitaplarında kullanılacak olan modsal betimlemelerin metin içeriğini destekler nitelikte olması gerekmektedir.
- Bu çalışmada incelenen 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında en çok fotoğraflar ve resim mod türlerinin kullanıldığı belirlenmiştir. Grafik, tablo, diyagram, şema, matematiksel ifade vb. mod türlerine ise daha az yer verildiği görülmüştür. Fen eğitiminde sunulan bilginin öğrenci zihninde şema oluşturabilmesi, öğrencinin derse olan ilgilerini arttırabilmesi ve öğrencinin dikkatini çekebilmesi için mod türleri birlikte uyum içerisinde kullanılmalıdır.
- Ders kitabında kullanılan modsal betimlemeler konu içeriği ile uyumlu, ilişkili, birbirine yakın ve metin içeriği ile bağlantılı olmalıdır (Kapıcı, 2014). Bu çalışmada incelenen 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı metin içeriğinde öğrencileri modlara yönlendirmek amacıyla kullanılan bağlantı ve ifadelerin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple metin içeriğinde

öğrenciyi modlara yönlendirici bağlantılar, ifadeler ve işaretlemeler kullanılarak öğrencinin mod ve metin ilişkilendirmesini doğru yapabilmesi için destek olunmalıdır.

- Soyut kavramları somutlaştırmayı sağlayan, sözel ifadeleri destekleyen ve bilgileri özetleyen çoklu modsal betimlemeler, öğrencilerin belleğinde anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmesi için alt mod türleri ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Demircan ve Demirdöğen, 2019). Fakat çalışmada incelediğimiz fen bilimleri ders kitabında kullanılan çoklu modsal betimlemeleri oluşturan alt modların çoğunluğunda bağlantısının yetersiz ya da aralarında hiçbir bağlantının olmadığı tespit edilmiştir. Bu sebeple kendini oluşturan alt mod türleri ile doğru ilişkilendirmeler yapılarak fen bilimleri ders kitaplarında yer verilebilir.
- Ders kitaplarında bilimsel içeriğin yanı sıra görsel öğelerdeki hatalar da öğrenme gücüne neden olabilmektedir (Yılmaz vd., 2017). Çalışmada incelenen fen bilimleri ders kitaplarındaki modlarda tasarım hatası, eksiklik ve açık-anlaşılmayan kısımlardan dolayı belirsizlikler belirlenmiştir. Bu tip hatalar öğrencilerde öğrenme gücüne sebebiyet verebilir ve bunun sonucunda da kavram yanlışlarının oluşumuna neden olabilir. Bu nedenle ders kitaplarında kullanılan modsal betimlemelerin tasarımına dikkat edilmelidir.

Kaynaklar

- Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and Instruction, 16*, 183-198.
- Ainsworth, S. & VanLabeke, N. (2004). Multiple forms of dynamic representation. *Learning and Instruction, 14*, 241-255.
- Airey, J. & Linder, C. (2009). A disciplinary discourse perspective on university science learning: Achieving fluency in a critical constellation of modes. *Journal of Research in Science Teaching, 46*(1), 27-49.
- Alvermann, D. (2004). Multiliteracies and self questioning in the service of science learning. E. W. Saul (Ed.), *Crossing borders in literacy and science instruction* içinde (s. 226-238). International Reading Association.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5*(2), 368-388. <https://doi.org/10.31592/aeusbed.598299>
- Bayrı, N. G. (2014). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin basınç konusuyla ilgili gösterim türleri arasında geçiş yapabilme durumlarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Çeken, R. (2011). İlköğretim fen ve teknoloji ders kitaplarında kalp ve akciğer ile ilgili şekillerin içerik analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 903-912.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy, another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Demirbağ, M. (2011). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının kullanıldığı fen sınıflarında modsal betimleme eğitiminin öğrencilerin fen başarıları ve yazma becerilerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Demirbağ, M. & Günel, M. (2014). Integrating argument based science inquiry with modal representations: Impact on science achievement, argumentation and writing skills. *Educational Sciences: Theory & Practice (ESTP)*, 14(1), 1-20.
- Demircan, G. & Demirdöğen, B. (2019). Kimyasal gösterimlerin genel kimya ders kitaplarında kullanımı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 941-978.
- Gkitzia, V., Salta, K., & Tzougraki, C. (2011). Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, 12, 5-14.
- Güçlüer, E. & Kesercioğlu, T. (2012). The effect of using activities improving scientific literacy on students' achievement in science and technology lesson. *International Online Journal of Primary Education*, 1(1), 8-13.
- Günay, K. (2022). *Fen bilimleri 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarının gösterim türleri ve gösterimler arası geçişler açısından incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Günel, M., Hand, B., & Gündüz, S. (2006). Comparing student understanding of quantum physics when embedding multimodal representations into two different writing formats: Presentation format versus summary report format. *Science Education*, 90(6), 1092-1112.
- Günel, M. & Yesildağ-Hasancebi, F. (2016). Modal representations and their role in the learning process: A theoretical and pragmatic analysis. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16(1), 109-126.
- Güven, S. (2010). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji ders kitabının okunabilirliği ve hedef yaş düzeyine uygunluğu* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Hıdır, M. & Didiş-Körhasan, N. (2018). Fen ders kitaplarındaki analogilerin incelenmesi ve fen öğreticilerinin analogilerin etkin kullanımına ilişkin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 415-453.
- Kabataş-Memiş, E. (2015). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin “kuvvet ve hareket” ünitesini öğrenmelerine betimleme modlarını kullanmalarının etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44(1), 23-40.
- Kapıcı, H. Ö. (2014). *Ortaokul fen ve teknoloji ders kitaplarındaki maddeni tanecikli yapısı ile ilgili görsellerin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kaptan, A. Y. & Kaptan, S. (2005). Ders kitaplarındaki tasarım sorunları ve öğrencilerin öğrenme düzeyine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 59-66.
- Kara, S. & Aktürkoğlu, B. (2019). İlkokul fen bilimleri ders kitaplarında kavram yanlışlarına neden olabilecek sözel ve görsel içerik. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 234-259.
- Karapınar, F. (2003). Oluşturmacı anlayışı yansıması açısından Türk ve İngiliz fen bilgisi ve kimya ders kitaplarındaki görsel öğeler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25), 119-126.
- Karataş, Z. (2017). Sosyal bilim araştırmalarında paradigma değişimi: Nitel yaklaşımın yükselişi. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 68-86.
- Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Şeren, M., & Ercan, L. (2001). Öğretimde ders kitaplarının yeri, önemi ve genel özellikleri. L. Küçükahmet (Ed.), *Konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu, fen bilgisi* içinde (s. 93-111). Nobel.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.
- Kırbaşlar, F., Özsoy-Güneş, Z., Avcı, F., & Atalar, A. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarında “madde ve değişim” öğrenme alanındaki bazı kavramların ve örneklendirmelerin incelenmesi. *HAYEF Journal of Education*, 9(2), 61-83.
- Kurnaz, M. A., Çevik-Ezberci, E., & Bayri, N. G. (2016). Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki gösterim türleri arası geçişlerin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 5(3), 31-47.
- Lemke, J. (1998). Multiplying meaning: Visual and verbal semiotics in scientific in text. J. R. Martin & R. Veel (Ed.), *Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science* içinde (s. 87-113). Routledge.
- Lemke, J. (2004). The literacies of science. E. W. Saul (Ed.), *Crossing borders in literacy and science instruction* içinde (s. 33-47). International Reading Association.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi (1.-8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis*. Sage.
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Okçu, B. (2011). *İlköğretim 2. kademe öğrencilerinin modsal betimlemeleri algılayabilme ve kullanabilme yeterliliklerini ölçebilmek amacıyla ölçek geliştirme ve bu ölçek ile öğrencilerin modsal betimlemelere dair düzeylerini belirleme* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öğdük, A. (2011). *İlköğretim ikinci kademedeki fen ve teknoloji dersinde öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde kullanılan modsal betimlemelerin akademik başarıya etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öz, M. (2015). *Öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinde çoklu modsal betimleme kullanımının 5. Sınıf öğrencilerinin öğrenmelerine, bilimsel süreç becerilerine, eleştirel düşüncelerine ve fen bilimlerine yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Öz, M. (2020). *Fen eğitiminde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı ve çoklu modsal betimleme kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Pineda, L. A. & Garza, G. (2002). A model for multimodal reference resolution. *Computational Linguistics*, 26(2), 139-193.
- Schnotz, W. & Lowe, R. (2003). External and internal representations in multimedia learning. Introduction. *Learning and Instruction*, 13(2), 117-123.
- Sert, S. (2019). *6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde kullanılan farklı betimleme modlarının dezavantajlı öğrencilerin akademik başarılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Şantaş, H. K. (2017). *Çoklu modsal betimlemelerin kullanımının 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitapları fizik ve biyoloji konuları için incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tang, K. S. (2023). Distribution of visual representations across scientific genres in secondary science textbooks: Analysing multimodal genre pattern of verbal-visual texts. *Research in Science Education*, 53(2), 357-375.
- Tang, K. S., Delgado, C., & Moje, E. B. (2014). An integrative framework for the analysis of multiple and multimodal representations for meaning-making in science education. *Science Education*, 98(2), 305-326.
- Ünsal, Y. & Güneş, B. (2004). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB lise 1. sınıf fizik ders kitabının eleştirel olarak incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 305-321.

- Yalçın, D. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının yazılı argümanlarındaki çoklu gösterimlerin ve modsal betimlemelerin gelişiminin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <http://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yancı, M. V. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 8.* <https://www.eba.gov.tr/> sayfasından erişilmiştir.
- Yeşildağ-Hasançebi, F., Göktaş, Y., & Günel, M. (2014). Eğitim araştırmalarında modsal betimlemelerin kullanımı. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 113-124.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. & Kartal, S. (2018). Modsal betimleme eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme amaçlı yazma aktivitelerine etkisi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 47-59.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. b.). Seçkin.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H., & Çimen, O. (2017). 8. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik açısından incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 17-35.

Extended Summary

Scientific literacy is basically the ability to read and write information. The reader actively imagines while reading information, and while imagining, they establish a relationship between the currently learned information and the information in the background of the mind. What is meant to be explained in the text may differ for each reader because it is interpreted according to the reader's background knowledge (Norris and Phillips, 2003). For this reason, the use of oral and written language may sometimes not be sufficient alone to make sense of concepts. In making sense of concepts, linguistic skills such as speaking, writing and reading need to be combined with different visual design contents such as photographs, pictures, shapes, videos, diagrams and tables (Demirbağ and Günel, 2014). These tools, which include visual presentations that support verbal information and thus shape information, are called modal representations (Okçu, 2011).

Modal representations are used in presenting and organizing information, in structuring scientific knowledge, and in making sense of information in the mind (Demirbağ and Günel, 2014). In this context, modal representations are ideal tools for science education, which is a rich discipline in abstract concepts that students have difficulty in perceiving. Helping students visualize and concretize abstract concepts in their minds, using representations such as pictures, photographs, tables, figures, diagrams and diagrams in addition to verbal expressions can help transform conceptual information into a meaningful form in the mind (Kara and Aktürkoğlu, 2019).

However, there are some important points to consider when using modal representations. In addition to the advantages of modal representations, the relevant literature also mentions the disadvantages that may arise as a result of their incorrect or incomplete use. In these studies, it is seen that the incorrect use of figures and photographs may lead to incorrect learning of the subject (Çeken, 2011), the inadequacy and irregularity of the connection between modes may make it difficult to understand the information (Kapıcı, 2014), and not associating the visuals in the textbooks with verbal expressions may lead to incorrect learning of concepts (Sert, 2019).

In order for a textbook to be considered effective, it must motivate students for the lesson, encourage them to read, and have an interesting feature (Güven, 2010; Kılıç et al., 2001). For this reason, the content in the source books must be supported with modal representations such as pictures, photographs, figures, diagrams, tables and diagrams. When designing science textbooks, adding modal representations that are related to the content and accurately express what is intended to be explained will increase the quality of the information presented (Şantaş (2017). However, more than half of the visuals used in science and technology textbooks are not introduced with an explanation appropriate to the level of the students. Having titles and inadequate connections between modes make it difficult for students to learn (Kapıcı, 2014; Kara and Aktürkoğlu, 2019). For this reason, it is important to examine the interconnection of modal representations used in textbooks, their relationship with the subject content, their adequacy in providing semantic integrity, and their suitability for the pedagogy of the target audience.

Therefore, the aim of the research is to determine the number of modal representations used in the 8th grade science textbook suitable for the new curriculum. The aim is to examine the distribution of these modes according to units, their relationship with the content within the unit, their descriptive characteristics, their connections with other modes and whether they cause learning difficulties.

In this study, document analysis, one of the qualitative research types, was used. Document analysis is one of the applications used as a data collection method in qualitative research. On the other hand, document analysis can be used as a stand-alone research method or as an additional source of information when other qualitative methods are used. The main purpose of document analysis is to analyze the content of written sources and materials that are the subject of the study (Yıldırım and Şimşek, 2011).

The educational material subject to the study is the 8th grade science textbook taught by the Ministry of National Education in secondary schools throughout Türkiye in the 2020-2021 academic year. The textbook for this grade level was chosen because the science curriculum has a spiral approach and includes many concepts from previous grade levels of the 8th grade science curriculum.

Modal representations used in the 8th grade science textbook were analyzed through content analysis. The code list prepared by Gkitzia et al. (2011) was rearranged and used in the content analysis. In the study, inter-rater agreement (see, Miles and Huberman, 1994) was determined as 77%.

It was determined that the number of modal representations used in the 8th grade science textbook was 390 in total. These include 62 pictures, 260 photographs, 4 graphs, 24 tables, 8 diagrams, 26 diagrams and 6 mathematical expressions. When the distribution of modal representations according to units was examined, it was determined that the most modal representations were found in the Matter and Industry unit (92 units, 23.59%) and the least modal representations were found in the Pressure unit (31 units, 7.95%). When the descriptive features that provided meaning to the modal representations used in the textbooks were examined, it was determined that the parts that made up the modes were not introduced in the majority of them. When the relationships of modal representations with the text and content were examined, it was understood that "completely related and unconnected" modal representations predominate.

It was determined that multiple modes were used in relatively small numbers (44). Among these, it was observed that the associations between the sub-modes that make up the multiple modes were sufficient (17) or there was no association (16) and the number of modes was close to each other.

Finally, among the 390 modal representations used in the 8th grade science textbook, it was concluded that there were six incorrect modes in which verbal and visual expressions did not support each other, five ambiguous modes that could not express what was intended to be explained clearly enough, and the contents of all the features of the concept that were intended to be explained were not given at the same time. Three missing modes were identified.

It is thought that the reason why the distribution of modal representations used in the 8th grade science textbook varies on a unit basis may be due to the fact that the units are not distributed equally among the disciplines of physics, chemistry and biology. The frequent use of photographic and painting modal types in modal representations may be due to their effectiveness in concretizing abstract concepts and their easier preparation compared to other modal representations types. However, in general, it is seen that the modes are poorly understandable for the student and in many examples there are no expressions that direct the student to the modes. It is important to design the modes in a way that is easy for students to understand in terms of understanding the concepts and the subject. In the relevant literature, the number of multimodal representations that are stated to appeal to different intelligence areas, shape concepts correctly in the reader's mind, and improve understanding of scientific concepts and facts should be increased.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu araştırmaya birinci yazar %60, ikinci yazar %40 oranında katkı sağlamıştır.

Destek ve Teřekkür Beyanı

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, doküman incelemesine dayalı bir çalışma olduğu için etik kurul izni gerektirmemektedir.