



Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)  
Cilt 13, Sayı 1, Haziran 2019, sayfa 234-259. ISSN: 1307-6086

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education  
Vol. 13, Issue 1, June 2019, pp. 234-259. ISSN: 1307-6086

Araştırma Makalesi / Research Article

## Verbal and Visual Content That May Lead to Misconceptions in Primary School Science Textbooks

Serpil KARA <sup>1</sup>, Banu AKTÜRKOĞLU <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan University, Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education, Department of Science and Mathematics Education, Science Education Department, 42090 Meram - Konya / TURKEY, serpillkara@erbakan.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2973-2075>

<sup>2</sup> Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Elementary Education, Primary Education, Beytepe - Ankara / TURKEY, banu@hacettepe.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0001-5307-882X>

Received : 07.02.2019

Accepted : 19.06.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.523827

---

*Abstract* – In the present study, verbal and visual contents that may lead to misconceptions in the science textbook prepared in three volumes for use at the third grade of primary school in the 2016-2017 Academic Year were examined. The research was designed with a qualitative approach, and content analysis was used for data analysis. A set of criteria was developed by the researchers to examine the textbook, and the content analysis was performed in accordance with the headings contained in the content analysis. According to the order in which the main headings of the findings of the sub-problems are included in the set of criteria, the following issues were identified with regard to verbal content that could lead to misconceptions: not focusing on the basic property of the concept in the given example, the use of improper headings, not using the words in proper place, not protecting the boundaries when making generalizations, the absence of unity of expression, and the inaccuracy of the questions. In the light of the findings, it is thought that this research is important in terms of illustrating the contents that may lead to misconceptions in the textbooks of the third grade, where children first meet with the science course.

*Key words:* misconception, textbook, science.

-----

Corresponding author: Serpil KARA, Necmettin Erbakan University, Ahmet Keleşoğlu Faculty of Education, Mathematics and Science Education Department, 42090 Meram - Konya / TURKEY

## Extended Abstract

### Purpose

Textbooks have an essential place in the teaching and learning process since they are easily reached and used by both teachers and students. In this respect, it is vital that textbooks are understandable, up-to-date, reliable and usable. These textbooks should not have any content that may lead to misconceptions about the basic concepts of science. This is an issue that should be considered with particular emphasis for the science textbooks used at the third grade when children first meet scientific concepts. The present study aims to examine the properties of verbal and visual content which may lead to misconceptions in third-grade science textbooks by examining a textbook. Researches in the literature mainly focus on determining misconceptions in students. It is thought that this study will contribute to the literature in terms of determining and exemplifying the contents that may lead to misconceptions in the textbooks, and that the results of this research are particularly important in terms of revealing the contents that may lead to misconceptions in science textbooks.

### Method

The research was designed with a qualitative approach. Qualitative approaches aim to collect and analyze the data to be obtained from real situations and to provide a comprehensive interpretation of these data to reflect researchers' points of view and to present these data in a way that they exist in real life and without concern for generalization (Gay et al., 2012). In this study, the data will be obtained from the science textbook prepared in three volumes for use in the science courses of third grades in the 2016-2017 Academic Year. The determination of the data source in this way allows the selection of information that is rich in terms of the purpose of the study and allows an in-depth study (Buyukozturk et al., 2014, p.90). Collecting data by "examining the existing records and documents" is called document scanning (Karasar, 2010, p.183). The fact that the data source consisting of the written document and that the researcher interprets the data within the framework of specific criteria and presents the reality as it exists has enabled this research to be designed with a qualitative approach and document scanning method. Document scanning requires strong communication between the relevant document and the researcher. In this respect, in the process of collecting data, third-grade science textbooks were determined, concepts in the book were identified, verbal and visual contents related to the concepts were examined, and notes about the nature of the content that could create misconception were taken, and these contents were evaluated.

### Findings

According to the order in which the main headings of the findings of the sub-problems are included in the set of criteria, the following issues were identified with regard to verbal content that could lead to misconceptions: not focusing on the basic property of the concept in the given example, the use of improper headings, not using the words in proper place, not protecting the boundaries when making generalizations, the absence of unity of expression, and the inaccuracy of the questions. The visual content that could lead to misconceptions was determined as follows: lack of visuals and improper placement of visuals. In the light of the

findings, it is thought that this research is important in terms of illustrating the contents that may lead to misconceptions in the textbooks of the third grade, where children first meet with the science course. Because the related literature has demonstrated misconceptions as an important factor that negatively affects the success of the students and prevents the learning of the correct information, it is an urgent need to check textbooks that come to mind as the first teaching tools in terms of misconceptions.

## **Discussion**

One of the important factors causing misconceptions in the learning-teaching process is textbooks. This is attributed to the inaccurate information in the books and insufficient correct information or explanations (Barrass, 1984; Costu, Ayas and Unal, 2007; Gudyanga and Madambi, 2014; Storey, 1989). Erman (2016) argues that the main reason of students' misconceptions arises from insufficient information contained in the textbooks and that the use of ambiguous language in textbooks leads to problems such as not understanding the basic concepts. In a study that identified misconceptions about the "mass and weight" subject in 6th, 7th and 8th grades (Koray, Ozdemir and Tatar, 2005), it is stated that this subject is taught in the fourth grade for the first time, and the importance of the knowledge about this subject learned in the fourth grade is emphasized. From this point of view, this research is important in terms of exemplifying the contents that may lead to misconceptions in the textbooks of the third grades, where students meet with science subjects for the first time.

On the other hand, when misconceptions are considered an important factor that prevents the learning of the correct information and adversely affects the students' achievements (Yuruk, Cakir, and Geban, 2000), it is an urgent need to check the textbooks that come to mind as the first teaching tool in terms of misconceptions. A search of the relevant literature revealed that studies with upper-grade levels (high school or university) have pointed to the misconceptions among students about "force and motion" (Champagne, Klopfer and Anderson, 1980; Cepni, Aydin and Ayvaci, 2000; Nuhoglu, 2008; Palmer, 2001). Considering that the subjects are covered in a spiral structure, it can be said that a misconception about the concept of force, which is one of the third-grade subjects, will grow even further in the following grades. This study, which determines the contents that may lead to misconceptions about the concept of force, is vital for supporting the literature. In the third-grade science textbook examined, we also determined findings of the inaccuracy of questions which may lead to misconceptions. The relevant literature, however, has emphasized the importance of the correct use of questions in textbooks which are useful in determining whether students have understood subjects and whether concepts are correctly associated (Koseoglu et al., 2003). To conclude the study, we can make the following suggestions: The textbooks used in primary schools where students will encounter with basic concepts should be examined in terms of visual and verbal content which may lead to misconceptions. Experts preparing textbooks for these grades should know the contents that may lead to misconceptions and take special care when preparing these textbooks.

# İlkokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Kavram Yanılgılarına Neden Olabilecek Sözel ve Görsel İçerik

Serpil KARA <sup>1</sup>, Banu AKTÜRKOĞLU <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, 42090 Meram – Konya / TÜRKİYE, serpilkara@erbakan.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2973-2075>

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı, Beytepe – Ankara / TÜRKİYE, banu@hacettepe.edu.tr, <http://orcid.org/0000-0001-5307-882X>

Gönderme Tarihi: 07.02.2019

Kabul Tarihi: 19.06.2019

Doi: 10.17522/balikesirnef.523827

*Özet* – Bu çalışmada, 2016-2017 Eğitim-Öğretim yılında, ilkokul üçüncü sınıfların fen bilimleri dersinde kullanılmak üzere, üç cilt hâlinde hazırlanan fen bilimleri ders kitabında kavram yanılgılarına neden olabilecek sözel ve görsel içerikler incelenmiştir. Araştırma, nitel bir yaklaşımla desenlenmiş olup veri analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Belirlenen ders kitabının incelenmesi için araştırmacılar tarafından bir ölçütler takımı geliştirilmiş ve içerik analizi burada yer alan başlıklara göre yapılmıştır. Alt problemlere ait bulguların ana başlıklarının ölçütler takımında yer aldığı sıraya göre, genel anlamda kavram yanılgılarına neden olabilecek sözel içerik ile ilgili olarak; verilen örnekte kavramın temel özelliğinin üzerinde durulmaması, başlıkların uygun olmaması, sözcüklerin yerinde kullanılmaması, genellemeler yapılırken sınırların korunmaması, ifade birliğinin olmaması, soruların hatalı verilmesi gibi hususlar saptanmıştır. Kavram yanılgılarına neden olabilecek görsel içerik için ise genel olarak; gösterimlerin eksik verilmesi, gösterimlerin yerinde verilmemesi şeklinde bulgular tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında; bu çalışmanın, fen konularının ilk defa görülmeye başladığı üçüncü sınıfın ders kitaplarında, kavram yanılgılarına neden olabilecek özelliklerin örneklendirilmesi bakımından önem taşıdığı düşünülmektedir.

*Anahtar kelimeler:* kavram yanılgısı, ders kitabı, fen bilimleri.

-----

Sorumlu yazar: Serpil KARA, Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, 42090 Meram – Konya / TÜRKİYE

## Giriş

Gelişmiş toplumlar arasında yer alabilmenin ön koşullarından birisi, bilgi toplumu olabilmektir. Bilgi toplumlarında, bilginin farklı alanlara aktarılması ve iletişim teknolojilerindeki yeniliklerin kullanılması bilgi ekonomisini ortaya çıkarmaktadır. Bilgi

ekonomisi, bilginin elde edilmesinin yanı sıra başka alanlarda üretilmesi, kullanılması, dönüştürülmesi, yayılması süreçlerini kapsayan küreselleşmeyi yani evrensel bütünlüğü sağlayan yeni bir ekonomi alanı olarak tanımlanabilir (Kevük, 2006). Bireylerin bilgiyi dönüştürüp yeni alanlarda kullanabilmeleri bu bilgiyle ilişkili temel öğrenmeleri istedik biçimde gerçekleştirmeleriyle mümkün olabilir.

Alanyazında, öğrenmenin çeşitli tanımları mevcuttur. Bu tanımlara bakıldığında, “yaşantı ve tekrar yoluyla meydana gelen, süreklilik gösteren ve gözlenebilen davranış değişikliği” nin ortak özellikler olarak ifade edildiği görülmektedir (Bacanlı, 1998; Senemoğlu, 2015; Ülgen, 1997; Yeşilyaprak ve diğerleri, 2004). Öğrenme ürünleri açısından bakıldığında; kavramlar, üst düzey düşünme becerilerini gerektiren, bilginin başka alanlarda kullanılması, dönüştürülmesi yani yenilik sağlanması gibi becerilerin temelini oluşturmaktadır. Senemoğlu’na (2015) göre kavramlar, bireyin düşünmesini, fiziksel ve sosyal dünyayı anlamasını, etkili iletişim kurmasını sağlayan araçlardır. Bireyler, yaşantı sürecindeki deneyimler sonucunda iki ya da daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederek zihinlerinde bir düşünce birimi olarak depolarlar. Bu düşünce birimleri “kavram” olarak ifade edilmektedir (Çepni, 2015).

Kavramlar, duyu organları ile algıladığımız takdirde somut; algılayamadığımız durumlarda ise soyut olarak zihnimizde şekillenmektedirler (Cantekin, Çağdaş & Albayrak, 2000). Nesne, olay ya da olgular, yaşantı sonucunda edinilen deneyimler yoluyla ortak özelliklerine göre “kavramlar” adı altında zihnimizde gruplandırılmaktadır (Ayas ve diğerleri, 2005). Kavramlar, nesnelere tanınmasında, nesne ya da olaylar arasında ilişkiler kurmada ve bu ilişkiler yoluyla sıralama ve sınıflandırma yapmada önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda kavramlar, bireylere düşünme kolaylığı sağlayarak iletişim kurabilmelerinde ve etkinliklerini planlayarak onlara yön verebilmelerinde yardımcı olmaktadır (Çepni, 2015).

Kavram öğrenme, bireyin doğumundan itibaren çevresindekilerle etkileşimlerinin bir sonucu olarak yaşam boyu devam eden bir süreçtir. Ülgen (2001), bireyin bir kavramı öğrenmesi durumunda gerçekleştirebileceği davranışları şu şekilde sıralamaktadır: Kavramlarla ilgili öğrendiği bilgileri dile getirebilir, kavramı tanımlayarak onunla ilgili özellikleri belirtebilir, kavramı benzer kavramlarla karşılaştırarak özelliklerini sıralayabilir, önceki bilgileri ile kavramı benzer bir kavramla karşılaştırarak yeni kavramı tanımlayabilir ve kavramları mantığını kullanarak uygun ölçütlere göre sınıflayabilir. Bilgilerin doğru öğrenilmesi, bu öğrenmelerin anlamlı ve kalıcı olması, kavramların doğru öğrenilmesine bağlıdır. Kavram öğretilirken olabildiğince günlük yaşamla ilişkilendirilmeli ve kavramların

somut algılanmaları sağlanmalıdır. Kavram öğretiminin etkili olabilmesi için, Malatyalı ve Yılmaz'a (2010) göre, (a) kavramlara ait özelliklerin bir liste şeklinde verilmesi, (b) çok sayıda örnek kullanılması, (c) kavrama ilişkin olarak verilen örneklerin benzer özelliklere sahip olması-kavramı çağrıştırması gerekmektedir. Bu özellikler, ders kitaplarına da yansıtılmalıdır.

Kavramlara ait yaşantılar ne kadar çok olursa öğrenmeler daha anlamlı ve kalıcı olacağı için, kavram öğretimi sağlanırken, onları destekleyecek sözel ve görsel içeriklere yer verilmelidir. Sözel ve görsel içeriklerin de doğru, anlaşılır ve öğrenmeleri kolaylaştıracak şekilde düzenlenmeleri gerekmektedir. Önen (2005), kavram öğretimine önem verilmesinin gerekliliğini, öğrencilerin önceden öğrenmiş oldukları bilgileri, bilimsel tanım ve açıklamalarla uyuşmadığı takdirde bu bilgileri anlamlandırmada zorluk yaşayacaklarını vurgulamaktadır. Aynı zamanda, bu zorlukların kavram yanlışlarına neden olacağını belirtmektedir. Alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde kavramların öğretiminde, kavramların tanımlarının eksik ya da hatalı verilmemesine, bu tanımların belirsizlikler içermemesine, tanımlardaki genellemelerin sınırlarının korunmasına, öğrencinin bilişsel seviyesine uymayan kavramların verilmemesine dikkat edilmesi gerektiği üzerinde durulmakta; aksi takdirde kavram yanlışlarının oluşabileceği belirtilmektedir (Çoştu, Ayas & Ünal, 2007; Ülgen, 1998).

Kavram yanlışları, bireylerin içinde buldukları çevrelerinde edindikleri deneyimlerden oluşan düşüncelerle, bilimsel olarak kabul görmüş kavramlar arasındaki farklılıklar olarak yorumlanmaktadır (Büyükkasap, Dügün, Ertuğrul & Samancı, 1998). Chi (1992), kavram yanlışlarının ana nedenlerini, daha önce kazanılan kavramların eksik ya da yanlış öğrenilmesi, günlük dilde kullanılan bazı sözcüklerin bilimsel dilde farklı kavramlar için kullanılması, eğitim ortamlarının kavram öğretimi için uygun olmaması, kavramların birbiriyle ve günlük hayatla ilişkilendirilememesi olarak ifade etmektedir (akt: Güneş, Şener Dilek, Demir, Hoplan & Çelikoğlu, 2010).

Kavramlar bilgilerin yapıtaşlarını (Baybars & Küçüközer, 2014; Gerez Cantimer & Şengül, 2017; Demirci & Şahin, 2014; Kaya, 2018; Memişoğlu & Tarhan, 2016), dolayısıyla bilimsel bilgilerin temelini oluşturmaktadır. Kavram öğrenmenin ve öğretiminin planlı olarak gerçekleştiği yerler, örgün eğitim kurumları yani okullardır. Bilgilerin doğru öğrenilmesi ve kullanılmasının temeli, zorunlu eğitimin ilk basamağı olan ilkokulda, kavramların doğru öğrenilmesine bağlıdır. Öğrencilerin kavram yanlışlarının çoğunlukla ilkokul döneminde geliştiği ve onların bu yanlışlarının düzeltilmesi konusunda da oldukça dirençli oldukları

vurgulanmaktadır (Benson, Wittrock & Baur, 1993). Öğrencilerin aldıkları dersler incelendiğinde soyut kavramlar daha çok fen bilimleri dersinin içeriğinde mevcut olduğu için öğrenciler tarafından fen bilimleri zor bir ders olarak nitelendirilmektedir (Günbatır & Sarı, 2005). Duman ve Avcı (2014), fen bilimleri konuları ile ilgili oluşan kavram yanılgıları üzerine yapılmış çalışmaları değerlendirmiş ve öğrencilerin, çoğunlukla fen konularında kavram yanılgıları oluşturdukları sonucuna ulaşmışlardır. Bireylerin fen bilimleri ile ilgili bilgi düzeyleri, önemli ölçüde ilkokulda alınan “fen bilimleri” derslerinin öğrenme ürünleri niteliğindedir. Bu aşamada “fen bilimleri” dersi, öğrenci için yeni kavramlarla oluşturulan bir ağ gibidir. Bir konuda öğrenilen yanlış bir kavram, gömleğin ilk düğmesinin hatalı iliklenmesine benzetilebilir. Kavram yanılgılarını oluşturan nedenlerin öğrenci (öğrenme), öğretmen (öğretme), öğrenme ortamı, ders araçları ve gereçleri ile ders kitapları kaynaklı olduğu ifade edilmektedir (Yılmaz, Tekkaya, Geban & Özden, 1999).

Öğrenme-öğretme sürecinde, öğretmenler kavram öğretimini gerçekleştirirken program içerikli kaynakların önemi büyüktür; ders kitapları öğrenmede büyük rol oynamaktadır (Ball & Cohen, 1996). Ders kitapları, kavram öğrenmede öğrencilerin de en çok kullandığı materyallerden birisidir (Kaya, 2002; Kılıç & Seven, 2002; Tertemiz, Ercan & Kayabası, 2001). Sarmallık ilkesine bağlı olarak, ders kitaplarında temel konular aynı kalmakta; içerik, sınıf düzeyi arttıkça genişleyip derinleşmektedir. Bundan dolayı ilk sınıfların kitaplarında, kavram yanılgılarına neden olabilecek özelliklerin bulunması, ileri sınıflarda öğrencilerin akademik başarısızlığıyla sonuçlanabilmektedir. Örneğin, üçüncü sınıf konusu olan ‘madde’ işlenirken ‘kütle’ kavramı doğru anlaşılmazsa, ilerleyen sınıflarda öğrencinin karşılaşacağı ‘ağırlık’ kavramının öğrenilmesinde zorluk yaşanacaktır (Koray & Tatar, 2003; Koray, Özdemir & Tatar, 2005). Bu şekilde oluşan yanlış öğrenmeler, daha ilerleyen düzeylerde ‘Newton’un hareket yasası’ kavramları ile karşılaşıldığında içinden çıkılmaz bir hâl alacaktır. Bundan dolayı, öğretim programlarının ve ders kitaplarının geliştirilmesinde kavramların aşamalılığı dikkate alınarak, olası kavram yanılgılarını engellemek için ders kitaplarının düzenlenmesi önem taşımaktadır.

Bu anlayışla ders kitaplarında kavramlar ve konular öncelik-sonralık ilişkisine göre verilmekte, öğretim programlarında ise, yeni geliştirilen fen ve teknoloji dersi programında olduğu gibi, aynı üniteler farklı seviyelerde detaylandırılmış içerikte tekrarlanmaktadır. Çünkü, içerikte yer alan bazı kavram ve konular daha sonra öğrenilecek kavramlar veya bölümler için ön koşul bilgi niteliği taşımaktadır. Bu nedenle, içeriğin sunumunda kavramlar arasında bu aşamalılık dikkate alınmalıdır (Çepni, 2011).

Kavram yanlışları ve olası nedenlerinin araştırıldığı bir çalışmada da, ders kitapları kavram yanlışlarının oluşmasında önemli nedenlerden biri olarak ulaşılan sonuçlar arasında yer almaktadır (Çoştu ve diğerleri, 2007). Ders kitaplarının incelenmesi sonucunda kavram yanlışlarına sebep olarak; kitaplarda yanlış bilgilerin yer alması, doğru bilgi ve açıklamaların yetersizliği, belirsiz bir dil kullanılması, görsel ve sözel ifadelerin belirsizliği gibi genel unsurların tespit edildiği belirtilmektedir (Barrass, 1984; Coştu ve diğerleri, 2007; Erman, 2016; Gudyanga & Madambi, 2014; Nakiboğlu & Arık, 2006; Renner, Abraham, Grzybowski & Marek, 1990; Storey, 1989).

#### *Araştırmanın amacı ve önemi*

Hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin en kolay ulaşabildikleri ve yoğunlukla kullandıkları ders aracı olduğu için ders kitaplarının öğrenme-öğretme sürecinde önemli bir yeri vardır. Bu bakımdan, ders kitaplarının anlaşılabilirlik, güncellik, güçlülük ve kullanılabilirliğe ilişkin özellikleri taşıması önemlidir. Bu kitapların bilimin temel kavramlarına ilişkin içeriğinde, kavram yanlışlarına neden olabilecek özelliklerin yer almaması gerekir. Bu, özellikle bilimsel kavramların temelini atıldığı üçüncü sınıflarda kullanılan fen bilimleri kitapları için üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir konudur. Bu çalışmanın amacı, ilkökul 3. sınıf fen bilimleri ders kitaplarından birisini inceleyerek fen bilimleri ders kitaplarında kavram yanlışlarına neden olabilecek sözel ve görsel içeriğin özelliklerini örneklendirmektir.

Alanyazındaki araştırmaların, öğrencilerde oluşan kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ders kitaplarında, kavram yanlışlarına neden olabilecek özelliklerin belirlenmesi ve örneklendirilmesi bakımından bu çalışmanın alana katkı getireceği; araştırmanın sonuçlarının özellikle fen bilimleri ders kitaplarında kavram yanlışlarına neden olabilecek özellikleri ortaya koyması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

#### *Problem cümlesi*

İlkökul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı'nda kavram yanlışlarına neden olabilecek sözel ve görsel içerikler nelerdir?

#### *Alt problemler*

1- İlkökul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı'nda kavram yanlışlarına neden olabilecek sözel içerikler nelerdir?



2- İlkokul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı'nda kavram yanılgılarına neden olabilecek görsel içerikler nelerdir?

## Yöntem

Araştırma, nitel bir yaklaşımla, belgesel tarama yöntemi kullanılarak desenlenmiştir. Veri analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Nitel yaklaşımlar gerçek durumlardan elde edilecek verilerin toplanması, incelenmesi ve analiz edilmesi ile araştırmacının kendi bakış açısını yansıtacak şekilde kapsamlı yorumlamasını, gerçekte var olduğu şekilde ve genelleme kaygısı olmadan sunmayı amaçlar ( Gay, Mills & Airasian, 2012). Veri kaynağının yazılı doküman olması, araştırmacının belli ölçütler çerçevesinde verileri yorumlayarak gerçeği var olduğu biçimde ortaya koyması, bu araştırmanın nitel bir yaklaşım ve belgesel tarama yöntemiyle tasarlanmasını sağlamıştır.

### Veri Kaynakları

Bu araştırmada veriler, 2016-2017 Eğitim-Öğretim Yılında, ilkokul üçüncü sınıfların fen bilimleri dersinde kullanılmak üzere, üç cilt hâlinde hazırlanan fen bilimleri ders kitabından elde edilmiştir. Veri kaynağını bu şekilde belirlemek çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına fırsat verir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2014, s.90). Bu şekilde “var olan kayıt ve belgeleri inceleyerek veri toplamaya belgesel tarama denir” (Karasar, 2010, s.183). 3. Sınıfların Fen Bilimleri Ders Kitabı'nın üniteleri ve bölümleri aşağıdaki Tablo 1'deki gibidir:

**Tablo 1** 3. Sınıfların Fen Bilimleri Ders Kitabı'nın Üniteleri ve Bölümleri

Kitaplar	Üniteler
1.Kitap	1. Ünite: Beş Duyumuz 2. Ünite: Kuvveti Tanıyalım
2. Kitap	3. Ünite: Maddeyi Tanıyalım 4. Ünite: Çevremizdeki Işık ve Sesler 5. Ünite: Canlılar Dünyasına Yolculuk
3. Kitap	6. Ünite: Yaşamımızda Elektrikli Araçlar 7. Ünite: Gezegenimizi Tanıyalım

### Verilerin Toplanması

Belgesel tarama, ilgili belge ve araştırmacı arasında güçlü bir iletişim gerektirir. Bu bakımdan verilerin toplanması sürecinde üçüncü sınıflara ait fen bilimleri ders kitaplarının bulunmuş, kitap içinde yer alan kavramlar belirlenmiş, kavramların verilişi ile ilgili sözel ve

görsel içerikler incelenmiş, kavrama yanılığısı oluşturabilecek içeriğin özelliğine ilişkin notlar alınmış ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

### *Veri Toplama Aracı*

Araştırılan durumun, olduğu biçimde ve olabildiğince tarafsız bir şekilde sunulması, araştırmanın inanılabilirliğini arttırmaktadır. İnanılabilirliği arttırabilmek araştırmanın bulgularının geçerlik ve güvenilirliğini sağlamakla mümkün olmaktadır. Bunun için öncelikle veri toplama aracının geçerli bir şekilde hazırlanmasına özen gösterilmiştir. İlgili alan yazın taranarak araştırmanın alt problemlerini kapsayacak şekilde ölçütler takımı oluşturulmuştur. Bu ölçütlerin yapı geçerliğinin kontrolünün sağlanması adına, öğretim ilkeleri ve yöntemleri uzmanı (iki kişi), fen bilimleri eğitimi uzmanı (iki kişi) ve dil uzmanı (iki kişi) olmak üzere toplam altı alan uzmanının görüş birliği sağlanmıştır. Ölçme aracı uzmanlardan gelen dönütler ile son halini almıştır. Veri toplama aracının güvenilirliğini sağlamak adına da bir takım önlemler alınmıştır. Bunun için araştırmacı veri kaynağının bir kısmını değerlendirmiş, aradan bir hafta geçtikten sonra aynı kısım tekrar değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmelerden tutarlı olanlar olduğu gibi bırakılmış, tutarsız olanlar tekrar değerlendirilmiştir. Ulaşılan bulgular, veri kaynağından alıntılar yapılarak desteklenmiştir.

Araştırmanın veri kaynağı olan ders kitapları, aşağıda verilen iki ana başlık ve bu başlıklara ilişkin alt başlıklar şeklinde oluşturulan ölçütler takımına göre incelenmiştir:

#### A- Kavram yanılığlarına neden olabilecek sözel içerik

1. Etkinlikler, tanımlar, örnekler ve deneylerde kavram yanılığlarına neden olabilecek içerik

##### a. Eksik içerik

- Örneklerin yeterli olmaması
- Varsa örnek olmayanların verilmemesi
- Verilen örnekte kavramın temel özelliğinin üzerinde durulmaması

##### b. Hatalı içerik

- Başlıkların uygun olmaması
- Sözcüklerin yerinde kullanılmaması
- Bilgilerin güncel olmaması
- Genellemeler yapılırken sınırların korunmaması

##### c. Çelişkili içerik

- d. Deneyleerin öğrencilerin bilişsel gelişim seviyelerine uygun olmaması
- e. İfade birliğinin olmaması

2- Hazırlık, geliştirme ve değerlendirme sorularında kavram yanılgılarına neden olabilecek içerik

- a. Soruların hatalı olması
- b. Yeterli soru olmaması
- c. Soruların cevaplarının hatalı olması
- d. Soruların güncel olmaması
- e. Sorularda belirsizlik olması
- f. Soruların öğrencilerin bilişsel gelişim seviyesine uygun olmaması

B. Kavram yanılgılarına neden olabilecek görsel içerik

- a. Gösterimlerin hatalı olması
- b. Gösterimlerin eksik olması
- c. Gösterimlerde belirsizlik olması
- d. Gösterimlerin yerinde verilmemesi
- e. Gösterimlerin, öğrencilerin bilişsel gelişim seviyelerine uygun olmaması

#### *Verilerin Analizi*

Verilerin çözümlenebilmesi için içerik analizinden faydalanılmıştır. İçerik analizi, ‘bir mesajın belli özelliklerinin objektif ve sistematik bir şekilde tanımlanmasına yönelik bir tekniktir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2014). Veri kaynağında yer alan bilimsel kavramlarla ilgili tüm uyarılar bir mesaj olarak kabul edilmiş ve veri toplama aracındaki ölçütlere göre değerlendirilmiştir. Veri kaynakları dikkatli bir şekilde incelenmiş, ölçütler çerçevesinde notlar alınmış ve araştırmacı tarafından yorumlanmıştır. Alınan tüm notlar ve yorumlar alt problemlere göre okuyucuya sunulmuştur.

#### **Bulgular ve Yorumlar**

Alt problemlere ait bulgular ölçütler takımında yer aldığı sıra ile verilmiştir.

*Birinci Alt Problem: İlkokul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı’nda kavram yanılgılarına neden olabilecek sözel içerikler nelerdir?*

*Kavram yanılgılarına neden olabilecek sözel içerikler*

1. *Etkinlikler, tanımlar, örnekler ve deneylerde kavram yanlışlarına neden olabilecek içerik*

a. *Eksik içerik*

-*Verilen örnekte kavramın temel özelliğinin üzerinde durulmaması*

İlkokul Fen Bilimleri 3. Sınıf, 1. Ders Kitabı'nda, "Kuvveti Tanıyalım" ünitesinde, "Varlıkların Hareket Özellikleri" başlığı altında "Cansız varlıklar kendiliğinden hareket edemez. Cansız varlıkların hareket edebilmeleri için dışarıdan bir etkinin olması gerekir." açıklaması verilmiştir (s. 24). Hemen ardından (s. 25), hareket çeşitlerine ilişkin verilen en son örnekte cansız bir varlık olan tenis topunun tenisçilerin vurmasıyla yön değiştirerek hareket ettiği belirtilmiş, ilk iki örnekte ise yine cansız varlıklar olan bir saatin akrep ve yelkovanının dönme hareketi ve bir beşiğin sallanma hareketi verilmiştir. Cansız bir varlık olan tenis topunu hareket ettiren etkinin belirtildiği gibi bu iki örnekte de hareketi sağlayan etkinin belirtilmesi gerekmektedir. Bu özelliğın verilen örneklerde belirtilmemesi "cansız varlıkların hareketi" konusunda bir kavram yanlışına neden olabilir.

Aynı ders kitabındaki başka bir örnekte (s. 31), cansız varlıkların hareketine sebep olan kuvvet "itme ve çekme" olarak tanımlanmıştır. "İtme" kuvvetine örnek olarak duran bir topa vurulduğunu gösteren bir görselin altındaki açıklamada "Kuvvet, duran bir cismin hareket etmesini sağlar." ifadesi yer almaktadır. Bu ifadenin eksik bırakıldığı; topa vurunca oluşan kuvvetin itme kuvveti olduğunun vurgulanmasının verilen kavramın doğru öğrenilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir. Üstelik "çekme kuvveti"ne örnek olabilecek sözel ve görsel içeriğın verilmediği de görülmektedir. Bu durumda öğrencilerde "itme kuvveti" ve "çekme kuvveti"nin öğrenilmesinde sorun oluşacağı söylenebilir.

İkinci kitaptaki "Maddeyi Tanıyalım" ünitesinde, "Maddeyi Niteleyen Özellikler" başlığı altında (s. 44), önce yay, pamuk, taş ve ayna görselleri verilmiş; bunlar "varlık" olarak ifade edilerek öğrencilere, bu varlıkların özelliklerinin neler olduğu ve bu özellikleri nasıl anlayabilecekleri sorulmuştur. Bu etkinlik maddelerin kendine has özelliklerine ilişkindir. Bu etkinlikle hemen ardından yer verilen maddenin temel özelliğine ilişkin "Boşlukta yer kaplayan her varlık maddedir." açıklaması arasında kopukluk vardır. Maddeyi varlıktan ayıran temel özelliğe ilişkin yeterli etkinliğe yer verilmeden, maddelerin kendine has özelliklerine "varlık" ifadesiyle dikkat çekilmesi, ardından maddenin temel özelliği açıklanarak maddelerin kendine has özelliklerinin olduğunun ve bunların duyu organlarıyla algılandığının örneklerle açıklanması madde ve varlık kavramlarında yanlışlara neden olabilir.

*b. Hatalı içerik*

*- Başlıkların uygun olmaması*

Doğru öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayan unsurlardan biri de başlıklardır çünkü başlıklar ön düzenleyicilerden biridir. Bu bakımdan başlık ve başlığa ait içerik arasında uyum olması gerekmektedir. Başlığın içerikteki temel kavramları içermesi bu uyumun sağlanmasında önemlidir. Başlıkla içerik arasında bütünlüğün sağlanmamasının kavram yanılgılarına neden olabileceği düşünülmektedir.

Birinci kitapta, ikinci ünitenin (s. 22-41) adı “Kuvveti Tanıyalım” dır. Buna rağmen, ünitenin içeriği incelendiğinde, “hareket” kavramı ve “hareket çeşitleri” nden de yoğun olarak bahsedildiği görülmektedir. Bu durum öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturabilir. Bundan dolayı bu ünite için “Kuvvet ve Hareketi Tanıyalım” başlığının kullanılmasının doğru olacağı düşünülmektedir.

*- Sözcüklerin yerinde kullanılmaması*

Birinci kitapta, “Kuvveti Tanıyalım” ünitesinde, “Kuvveti Tanıyalım” başlığı altında (s. 31), “Varlıkları hareket ettirmek için onlara belli bir kuvvet uygulamak gerekir.” ifadesi kullanılmıştır. Bu açıklama, canlı varlıkların hareket etmesi için de dışarıdan bir kuvvetin uygulanması gerektiği anlaşılabilirden hatalıdır denilebilir. Bu durum, “canlı varlık” kavramında yanılgıya neden olabilir. Açıklamanın ya “Cansız varlıkları hareket ettirmek için onlara belli bir kuvvet uygulamak gerekir” ya da “Bazı varlıkların hareket etmeleri için belli bir kuvvete ihtiyacı vardır.” biçiminde ifade edilmesi gerekir. Çünkü kitapta yer alan, “çantamızın yerden kaldırılması, yerde duran topa vurulması” gibi örneklere bakıldığında, cansız varlık örnekleri olduğu görülmektedir.

Üçüncü kitapta, “Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar” ünitesinde, “Elektrik Kaynakları” başlığı altında “şehir elektriği” kavramından ve bu elektriğin kaynaklarından şu ifadeyle bahsedilmektedir: “Televizyon, ütü, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, buzdolabı, fırın gibi araçların elektrik kaynağı, şehir elektriğidir.” (s. 133). Bu ifadenin hemen ardından “Şehir elektriği; su, kömür, petrol, rüzgâr ve Güneş gibi kaynaklardan yararlanılarak elektrik santrallerinde üretilir.” ifadesiyle enerji kaynaklarına örnekler verilmiştir. Burada, şehir elektriği için de “elektrik kaynağı” ifadesinin kullanılmasının hem “şehir elektriği” hem de daha sonra gelecek “enerji kaynağı” kavramlarında yanılgı oluşturacağı söylenebilir. İfadenin “Televizyon, ütü, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, buzdolabı, fırın gibi araçlar şehir elektriğiyle çalışmaktadır.” biçiminde verilmesinin daha doğru olacağı düşünülmektedir.

*-Genellemeler yapılırken sınırların korunmaması*

Birinci kitapta, “Kuvveti Tanıyalım” ünitesinin sonunda yer alan ‘Üniteyi Değerlendirelim’ bölümünde “Günlük hayatımızı kolaylaştırmak için çevremizdeki varlıkları, çeşitli kuvvetler uygulayarak hareket ettiririz. Örneğin rüzgârlardan korunmak için pencereyi kapatırken pencereye itme kuvveti uygularız” (s.41) şeklinde bir açıklama yapılmış; öğrencilerden de bu örneğe benzer örnekler bulmaları istenmiştir. Bu ifade, genelleme yapılırken sınırlar korunmadığı için bir kavram yanılgısı oluşturabilir. Burada öğrenci kitabın daha önceki sayfalarında verilen örnekler üzerinde düşündüğünde bir yanılgıya düşebilir. Örneğin, top oynarken uyguladığı kuvvet, hayatını kolaylaştırmamaktadır. Bu, “Bazen günlük hayatımızı kolaylaştırmak için çevremizdeki bazı varlıkları, çeşitli kuvvetler uygulayarak hareket ettiririz.” şeklinde ifade edilip genelleme yapılırken sınırlar korunursa olası kavram yanılgılarının oluşması engellenebilir.

#### *e. İfade birliğinin olmaması*

“Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde, ‘maddelerin ayırt edici özellikleri’ (s. 44) ifadesi geçerken bir de ‘maddenin ayırt edici niteliği’ (s. 45) ifadesine yer verilmiştir. Aynı kavram için farklı sözcüklerin kullanılması ile ifade birliği sağlanmamasından kaynaklanan bir kavram yanılgısı oluşabilir. Eş anlamlı kelimelerin aynı kitapta farklı şekilde kullanılmasından kaynaklanan yanılgıların ortadan kaldırılabilmesi için kitaplarda ifade birliğinin sağlanması gerekir.

“Çevremizdeki Işık ve Sesler” ünitesinde, “Kulağımız bütün sesleri işitemez. İnsanların işitmediği çok kuvvetli veya çok zayıf kuvvetteki bazı sesleri hayvanlar işitebilir” (s. 77) ifadesi yer almaktadır. Bu cümlenin hemen öncesinde ise “ses şiddeti” kavramından bahsedilmektedir. “Ses şiddetinin” sesin işitilmesinde belirleyici olduğundan, şiddeti çok olan seslerin şiddeti az olan seslerden daha iyi duyulduğundan bahsedilmektedir. Sonrasında ise “şiddet” yerine “kuvvet” sözcüğü kullanılmaktadır. Bu durumda ifade birliğinin olmamasından kaynaklanan bir yanılgı olması olasıdır. Çünkü bundan önce yer alan ikinci ünite, “kuvvet” in “bir etki, itme ve çekme” olduğunu bilgisi verilmiştir.

Yine “Çevremizdeki Işık ve Sesler” ünitesinde, şiddet önce “gür-zayıf” daha sonra “çok-az” olarak derecelendirilmiştir (s. 76). Kavram gelişiminin henüz başında olan öğrenciler için aynı kavramın farklı sözcüklerle ifade edilmesi kavram yanılgısına neden olabilir.

*2. Hazırlık, geliştirme ve değerlendirme sorularında kavram yanılgılarına neden olabilecek içerik*

#### *a. Soruların hatalı verilmesi*

Birinci kitapta, “Kuvveti Tanıyalım” ünitesinin sonunda yer alan ‘Üniteyi Değerlendirelim’ soruları incelendiğinde aşağıdaki sorunun (s. 40) hatalı olduğu görülmektedir:

“Aşağıdaki durumlardan hangisinde cisim yavaş hareket eder?”

- A. Yokuş aşağı inen bisiklet
- B. Bitiş çizgisine yaklaşan atlet
- C. Duraktan hareket eden otobüs”

Bu soruyla yoklanmak istenen konu “hareket özelliklerinde” verilen yavaşlama hareketidir. Oysa soru ifadesinde yavaş hareket eden cisim sorulmaktadır. Soru ifadesinin “Aşağıdaki durumların hangisi yavaşlayan harekete örnektir?” biçiminde olması gerekmektedir. Cevap Anahtarında (s. 42), doğru cevabın “C” seçeneğinde yer alan “duraktan hareket eden otobüs” olduğu belirtilmektedir. Oysa bir otobüs duraktan yavaş hareket eder ancak bu hareket hızlanan hareketin bir örneğidir. Bu durumda hiçbir seçenekte yavaşlayan hareketin bir örneği görülmemektedir. Üstelik “B” seçeneğinde verilen durum hareket özellikleri anlatılırken (s. 25) verilmiş bir örnektir. Aynı bölümdeki diğer bir hatalı soru (s. 41) da aşağıdaki gibidir:

“I. Kuvvet cismin hareket etmesini sağlar.

II. Kuvvet uygulanan cisimlerin şekli değişebilir.

III. Ters yönde uygulanan kuvvet, hareket halindeki cisimi yavaşlatır ve durdurur.

Yukarıda verilen hareketle ilgili bilgilerden hangileri doğrudur?”

I. ve III. maddelerde verilen bilgiler dolaylı olarak hareketle ilgili olsalar da II. maddede verilen bilgi “hareket” le ilgili değildir. Üstelik her maddede de “kuvvetin etkisi” ne ilişkin bilgi verilmektedir. Bundan dolayı sorunun “Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?” biçiminde ifade edilmesinin daha doğru olacağı söylenebilir. Böyle sorular da ne sorulduğu açık olmadığından çelişki oluşturacağı için kavram yanılgılarına sebep olabilir.

İkinci kitapta, “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin sonunda yer alan “Üniteyi Değerlendirelim” soruları incelendiğinde aşağıdaki sorunun (s. 63) hatalı olduğu görülmektedir:

“Aşağıdakilerden hangisi tüm maddeler için doğrudur?”

- A. Her maddenin kütlesi vardır.
- B. Her maddenin belli bir şekli vardır.
- C. Her madde boşlukta yer kaplar.”

Burada A şikkında yer alan “kütle” kavramından kitapta bahsedilmemiştir ve aslında A şikkı doğru bir ifadedir. Bahsedilmeyen bir kavramın sorulması, bir kavram yanılığısı oluşturacağı gibi bu kavramın ne anlama geldiğinin öğretmen tarafından anlatılması da öğrencilerin bilişsel gelişim düzeyine uygun olmayacaktır.

Hazırlık, geliştirme ya da ünite sonlarında yer alan soruların da konunun hatta konu içindeki kavramların pekiştirilmesine dair hazırlandığı düşünülürse kavram öğrenmede önemi büyüktür. Dolayısıyla bu sorular kavram yanılığısı oluşturmayacak şekilde hazırlanmalıdır.

*İkinci Alt Problem: İlkokul 3. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı 'nda kavram yanılığlarına neden olabilecek görsel içerikler nelerdir?*

*Kavram yanılığlarına neden olabilecek Görsel içerikler*

*b. Gösterimlerin eksik verilmesi*

Birinci kitapta, Kuvveti Tanıyalım ünitesinde, Cisimleri Hareket Ettirme ve Durdurma başlığı altında, ‘Varlıkları hareket ettirmek için onlara belli bir kuvvet uygulamak gerekir. Bu kuvvet itme ve çekmedir. Örneğin çantamızı yerden kaldırdığımızda çantaya çekme kuvveti uygularız. Yerde duran bir topa vurduğumuzda ise itme kuvveti uygularız.’ ifadesi yer almaktadır (s. 31). Bu ifadeye yönelik çanta ile ilgili çekme kuvvetine ait bir görsel mevcut değilken top ile ilgili itme kuvvetine ait bir görsele yer verilmiştir. Ünitenin konusu olan ‘Kuvveti Tanıyalım’ ile ilk bilgilerin yer aldığı bu noktada kuvvet kavramının “çekme” özelliğine ait görselin eksik verilmesi “çekme kuvveti” kavramının oluşmasında gecikmeye ya da yanılığıya neden olabilir.

Üçüncü kitapta, “Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar” ünitesinde, “Elektrik Kaynakları” başlığı altında şehir elektriği kaynaklarından bahsedilmektedir. (s. 133). Bunlardan, su ve güneş için görseller verilmiş; kömür, petrol ve rüzgâr içinse görsel verilmemiştir. Üstelik verilen görsellerin de öğrencilerin zihinlerinde “elektrik kaynağı” kavramının oluşmasına katkı getireceği tartışılabilir. Verilen örneklerin, öğrenciler tarafından neden “elektrik kaynağı” olma özelliği taşıdığıının algılanmasını sağlayacak görsellerle desteklenmesinin doğru olacağı düşünülmektedir.

“Elektrik Kaynakları” konusunun devamında (s. 134), elektrik enerjisi üreten diğer bir kaynak olan “pil” kavramından bahsedilmektedir. “Farklı boyut ve biçimde” pillerin olduğundan bahsedilmiş, pillerin “farklı boyutları” na ait görsellere yer verilirken “farklı biçimde” ki pillere ait herhangi bir görsel eklenmemiştir. Oysa bir kavramın doğru oluşması



için farklı özelliklere sahip örneklerinin de verilmesi gerekmektedir. Farklı özelliklere sahip örneklerin görsellerle desteklenmemesi “pil” kavramının doğru oluşmasında sorun yaratabilir.

#### *d. Gösterimlerin yerinde verilmemesi*

Bir kavramın doğru oluşabilmesi için sözel ve görsel ifadelerin birbirini desteklemesi gerekir. İkinci kitapta, “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde, “Maddenin Halleri” konusu ele alınmaktadır (s. 55). “Katı hâldeki maddelerin belli bir şekli olduğu ve buldukları ortama göre şekil değiştirmedikleri” ifade edilmiştir (s. 55). Bu ifadeyle ilgili görsel (bir silginin masa üstünde ve bardağın içindeki gösterimi), arasında “Katı maddelerin şekli ancak dışarıdan herhangi bir etki olduğunda değişebilir.” bilgisine yer verilmiştir ”(s. 56). Burada yanılgıya sebep olabilecek özellik, görselin ilgili bilginin hemen ardından verilmemesidir. Üstelik dışarıdan bir etki olduğunda katı maddenin şeklinin değişebileceğine ait, bir kutu eğilmesi, bir cam kırılması gibi örneklerle kavramın bu özelliğinin görsel olarak desteklenmediği görülmektedir. Bu durumda, ilk verilen bilginin görselinin geç verilmesinden ve verilen görselin hemen önündeki bilgiyle çelişmesinden dolayı oluşabilecek belirsizliklerden kaynaklanan bir kavram yanılgısının oluşabileceği söylenebilir.

## **Sonuç ve Tartışma**

Öğrenme-öğretme sürecinde kavram yanılgılarının oluşmasına neden olan önemli unsurlardan birisinin ders kitapları olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak, kitaplarda yanlış bilgilerin yer alması, doğru bilgi veya açıklamaların yetersiz olması gösterilmektedir (Barrass, 1984; Coştu ve diğerleri, 2007; Gudyanga & Madambi, 2014; Storey, 1989). Erman (2016), öğrencilerde oluşan kavram yanılgılarının başlıca nedeninin ders kitaplarında yer alan eksik bilgilerden kaynaklandığını; ders kitaplarında belirsiz dil kullanılmasının öğrencilerin temel kavramları öğrenmesinde anlamama gibi zorluklara da yol açtığını ifade etmektedir.

Bu araştırmada, üçüncü sınıfların fen bilimleri ders kitapları, sözel ve görsel içerik açısından kavram yanılgılarına neden olabilecek özellikler bakımından incelenmiştir. Bulgular doğrultusunda, oluşabilecek kavram yanılgıları değerlendirildiğinde, ölçütler takımında belirlenen özellikler bakımından, üçüncü sınıfın fen bilimleri konularından en çok “kuvvet” kavramıyla ilgili yanılgıların oluşabileceği düşünülmektedir. Fen bilimlerinin temel alanları biyoloji, fizik ve kimya olup, üçüncü sınıf fen bilimleri konularında kavram yanılgısının en çok oluşabileceği “kuvvet” konusu fizik alanı içerisinde yer almaktadır. Alan yazın incelendiğinde, üst sınıf düzeylerinde (lise veya üniversite) yapılan çalışmaların sonucunda, öğrencilerin “kuvvet ve hareket” konusunda kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmekle

birlikte (Champagne, Klopfer & Anderson, 1980; Çepni, Aydın & Ayvacı, 2000; Nuhoglu, 2008; Palmer, 2001), öğrencilerin en çok zorlandıkları fen bilimleri alanının fizik olduğu ifade edilmektedir (Aydoğan, Güneş & Gülçiçek, 2003; Cepni, Aydın & Ayvacı, 2000; Demirci & Efe, 2007; Gürbüz, 2008; Macaroğlu & Şentürk, 2001; Özmen, Dumanoglu & Ayas, 2000; Sönmez, Geban & Ertepinar, 2001; Sözen & Bolat, 2014). Konuların sarmal bir yapıda ele alındığı dikkate alınırsa üçüncü sınıf konusu olan “kuvvet” kavramındaki bir yanlışlığın ileriki sınıflarda katlanarak büyüyeceği söylenebilir. Bu yönüyle “kuvvet” kavramında yanlışların oluşmasına neden olabilecek özelliklerin belirlendiği bu çalışma, alan yazını desteklemek bakımından önem taşımaktadır.

Bu araştırmada, yanlışların oluşabileceği diğer bir kavram da “madde” olarak dikkat çekmektedir. “Madde” konusu fen bilimlerinin kimya alanı içerisinde yer almaktadır. 6, 7 ve 8. sınıfların “kütle ve ağırlık” konusundaki kavram yanlışlarının tespit edildiği bir çalışmada, bu konunun ilk defa dördüncü sınıfta yer aldığı ifade edilmekte ve dördüncü sınıfta bu konu ile ilgili öğrenilen bilgilerin önemi vurgulanmaktadır (Koray, Özdemir & Tatar, 2005). Bu açıdan bakıldığında, bu araştırma, fen konularının ilk defa görülmeye başlandığı üçüncü sınıfın ders kitaplarında, kavram yanlışlarına neden olabilecek özelliklerin örneklendirilmesi bakımından önem taşımaktadır. Diğer taraftan kavram yanlışları, doğru bilgilerin öğrenilmesini engelleyen ve öğrencilerin başarılarını olumsuz yönde etkileyen önemli bir unsur olarak değerlendirildiğinde (Yürük, Çakır & Geban, 2000), öğretim aracı olarak ilk akla gelen ders kitaplarının kavram yanlışları bakımından kontrol edilmesinin önemli bir ihtiyaç olduğu sonucunu desteklemektedir. Bundan dolayı üçüncü sınıfta “madde” kavramının doğru oluşmamasının öğrencilerin kimya derslerinde sorunlarla karşılaşmalarına neden olacağı söylenebilir.

Alan yazında, ders kitaplarındaki görsel ve sözel ifadelerin belirsizliğinin kavramların yanlış öğrenilmesinin sebebi olarak vurgulandığı görülmektedir (Nakiboğlu & Arık, 2006; Renner, Abraham, Grzybowski & Marek, 1990). Ülgen’e göre (2004), kavram öğrenme hangi yöntemle olursa olsun iki aşamada gerçekleştirilir: ilk aşama kavram oluşturma (concept formation/ method of reception), ikinci aşama ise kavram kazanmadır (concept attainment/ method of development). Kavram oluşturma “kavramın örneklerinin benzer ve farklı yanlarını algılayıp benzerliklerinden genelleme yaparak oluşturulur”. Kavram kazanma ise “oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayırma işlemine işaret eder”. Canlı ve cansız kavramlarla ilgili yanlışları içeren çalışmalar incelendiğinde, çocuklara “canlı” kavramı denildiği zaman akıllarına ilk gelen canlılık belirtisi olarak “hareket yeteneği”nin öne

sürülmekte olduğu görülmektedir (Kelemen, Widdowson, Posner, Brown & Casler, 2002; Opfer, 2002; Opfer & Siegler, 2004; Tamir, Gal-Choppin & Nussinovitz, 1981; Umdu Topsakal, 2013). Bahar ve arkadaşları (2002), canlı ve cansız nesnelere ile ilgili düşünce kalıplarını inceledikleri çalışmalarında üçüncü sınıf öğrencilerin dörtte birinin saat (akrep ve yelkovanın hareketi) ve güneşi (doğup batması) canlı olarak düşündüklerini belirtmektedirler. Bundan dolayı incelenen 1. Ders kitabında (s. 24- s. 25), verilen örneklerde kavramın temel özelliklerinin üzerinde yeterince durulmamasının kavram yanılgısına neden olacağı söylenebilir.

Ders kitaplarında kavram ya da ifade birliği olmazsa, yani eş anlama gelen kelimelerden biri bir paragrafta diğeri başka bir paragrafta kullanılmışsa öğrencinin bu durumda kafasının karıştığı ve her iki ifadeyi de kullanmaktan vazgeçtiği belirtilmektedir (Köseoğlu ve diğerleri, 2003). İncelenen kitapta “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde, ‘maddelerin ayırt edici özellikleri’ (s. 44) ifadesi geçerken bir de ‘maddenin ayırt edici niteliği’ (s. 45) ifadesine yer verilmiş olup, “özellik” ve “nitelik” olarak verilen eş anlamlı kelimelerin kullanılmış olması, kavram yanılgısının oluşmasına neden olabilir.

Kavramlar onları temsil eden sözcüklerle öğrenilir. Bu konu ile ilgili alan yazın tarandığında da öğrencilerin ve öğretmen adaylarının “ses olayları” ile ilgili kavram yanılgılarının olduğunu ortaya koyan çeşitli çalışmalara rastlamak mümkündür (Demirci & Efe, 2007; Eshach & Schwartz, 2006; Hrepic, 2004; Küçüközer, 2009; Öztürk & Atalay, 2012; Sözen & Bolat, 2014; Witman, Steinberg & Redish, 2003). Özellikle, sesin şiddeti, kalınlığı ve inceliğinin ses dalgasının genlik ve frekansı ile ilişkilendirilmesi (Küçüközer, 2009); ses şiddetinin sesin yayılma hızı ya da sesin inceliği ile ilişkilendirilmesi (Öztürk & Atalay, 2012); yüksek sesin daha hızlı hareket edeceğinin düşünülmesi (Hrepic, 2002) gibi kavram yanılgılarının belirlendiği ifade edilmektedir. İncelenen ders kitabının, “Çevremizdeki Işık ve Sesler” ünitesinde de (s. 76, s. 77), ifade birliğinin sağlanamamasından kaynaklanan kavram yanılgılarının oluşacağı söylenebilir.

Ders kitaplarında yer alan sorular, konu başında öğrencide merak uyandırmada; kavram öğretiminden sonra o kavramın doğru anlaşılıp anlaşılmadığının belirlenmesinde ve kavramın daha önce öğrenilen kavramlarla ilişkilendirilmesinde; konu sonunda ise, konunun anlaşılıp anlaşılmadığı ve kavramların birbirleri ile doğru ilişkilendirilip ilişkilendirilmediğinin belirlenmesinde değerlendirme amacı olarak kullanıldığından bu soruların doğru ifade edilmesi önemlidir (Köseoğlu ve diğerleri, 2003, s. 117). İncelenen üçüncü sınıf fen bilimleri

ders kitabında (s. 40, s. 42, s. 63), bulgularda yer verilen hatalı soruların bulunması, kavram yanlışlarını oluşturabilme olasılığı bakımından önem taşıdığı söylenebilir.

Howell (1998), ders kitaplarındaki gösterimler ve yanlış kavramlar üzerine yapılan çalışmaları incelendiğinde, gösterimlerin birçok kavram yanlışına sebep olduğunu ifade etmektedir. Kitaplardaki metinlerin bilimsel içeriğinin doğruluğu kadar bu bilimsel metinlerin öğrencilerin zihninde canlandırılabilmesi için çizimlerin, şekillerin, sembollerin, grafiklerin ve resimlerin de doğru kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Köseoğlu ve diğerleri, 2003). İkinci kitapta, “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde, “Maddenin Halleri” konusu ele alınmasında (s. 55), sözel ve görsel ifadelerin birbirini desteklememesinden kaynaklanan kavram yanlışlarının oluşabileceği düşünülmektedir.

## Öneriler

Üçüncü sınıf fen bilimleri ders kitabı üzerinde yapılan bu çalışmada, ölçütler takımında yer alan ve kavram yanlışlarına neden olabilecek özelliklerden, örneklerin yeterli olmaması, varsa örnek olmayanların verilmemesi, deneylerin öğrencilerin bilişsel gelişim seviyelerine uygun olmaması, bilgilerin güncel olmaması, soruların eksik verilmesi, soruların cevaplarının hatalı olması, soruların güncel olmaması, sorularda belirsizlik olması, soruların öğrencilerin bilişsel gelişim seviyesine uygun olmaması, gösterimlerin hatalı olması, gösterimlerde belirsizlik olması gibi özelliklere ilişkin verilere rastlanmamıştır.

Çalışma sonucunda şu önerilerde bulunulabilir: Özellikle öğrencilerin temel kavramlarla ilk kez karşılaşacağı ilk sınıfların ders kitaplarının kavram yanlışlarına neden olabilecek görsel ve sözel içerik bakımından incelenmesi gerekir. Özellikle bu sınıflar için kitap hazırlayanların kavram yanlışlarına neden olabilecek özellikleri iyi bilmeleri; ders kitaplarını hazırlarken bu konuda özen göstermeleri gerekir. Gelecekte düzenlenecek ders kitaplarında, lisans ve yüksek lisans öğrencilerine ders kitaplarını inceleme derslerinde, araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan ölçütler takımının da bir kriter olarak kullanılmasının önemli bir kaynak olabileceği düşünülmektedir.

*\*Bu çalışma 2.Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Araştırmaları Sempozyumu (ISCER, 2018)'da sözlü bildiri olarak sunulup, bildiri kitabında özeti basılmıştır.*

## Kaynakça

Aydoğan, S., Güneş, B. & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları.

G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(2), 111-124.

- Ayas, A. P., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. & Ayvaci, H. Ş. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Bacanlı, H. (1998). *Eğitim psikolojisi*. İstanbul, Alkım Yayın evi.
- Barrass, R. (1984). Some misconceptions and misunderstandings perpetuated by teachers and textbooks of biology. *Journal of Biological Education*, 18, 201–206.
- Ball, D., L. & Cohen, D. K. (1996). Reform by the book: What is-or might be the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform?. *Educational Researcher*, 25(9), 6-8,14.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.
- Bahar, M., Cihangir, S. & Gözün, Ö. (2002). Okul öncesi ve ilköğretim çağındaki öğrencilerin canlı ve cansız nesnelere ile ilgili alternatif düşünce kalıpları. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Başerler, D. & Duman, E. Z. (2015). Öğretmen adaylarının özdeşlik, doğru, gerçeklik ve çelişki kavramlarına ilişkin kavram yanılgıları. *Journal of Research in Education and Society*, 2(1), 12-28.
- Baybars, M. G. & Küçüközer, H. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının “atom” kavramına ilişkin kavramsal anlama düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 405-417.
- Benson, D. L., Wittrock, M. C. & Baur, M. E. (1993). Student’s preconceptions of the nature of gases. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(6), 587–597.
- Büyükkasap, E., Dügün, B., Ertuğrul, M. & Samancı, O. (1998). Bilgisayar destekli fen öğretiminin kavram yanılgıları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 6, 59-66.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara, Pegem Akademi.
- Cantekin, S., Çağdaş, A., & Albayrak, H. (2000). *Okul öncesinde kavram gelişimi ve bilişsel etkinlik örnekleri*. İstanbul, Ya-Pa Yayınları.
- Champagne, A. B., Klopfer, L. E., & Anderson, J. H. (1980). Factors influencing the learning of classical mechanics. *American Journal of Physics*, 48, 1074-1079.
- Chi, M. T. H. (1992). Conceptual change within and across ontological categories examples from learning and discovery in science. In R. Giere (Ed.), *Cognitive models of science:*

- minnesota studies in the philosophy of science Minneapolis* (pp. 129-160). MN: Universty of Minnesota Press.
- Çepni, S. (Ed). (2015). *Kuramdan uygulamaya: Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara, Pegem Akademi.
- Çepni, S., Aydın, A. & Ayvacı, H. Ş. (2000). Dört ve beşinci sınıflarda fen bilgisi programındaki fizik kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyleri. IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi, Ankara.
- Coştu, B., Ayas, A. & Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 123–136.
- Demirci, N. & Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 1(1), 23-56.
- Demirci, C. & Şahin, E. (2014). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışları hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi*, 5(9), 67-76.
- Duman, M. Ş. & Avcı, E. (2014). Fen ve teknoloji eğitiminde kavram yanlışları üzerine 2003- 2013 yılları arasında yapılmış çalışmaların değerlendirilmesi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 67–82.
- Erman, E. (2016). Factors contributing to students' misconceptions in learning covalent bon. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(4), 520–537.
- Eshach, H. & Schwartz J. L. ( 2006). Sound Stuff? Naive materialism in middle-school students' conceptions of sound. *International Journal of Science Education*, 28(7), 733-764.
- Gay, L.R., Mills, G. E. & Airasian, P. (2012). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (10th ed.). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Gerez Cantimer, G. & Şengül, S. (2017). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki kavram yanlışları ve hataları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi (GEBD)*3(1), 17-27.
- Gudyanga, E., & Madambi, T. (2014). Pedagogics of chemical bonding in chemistry; perspectives and potential for progress: The case of zimbabwe secondary education. *International Journal of Secondary Education*, 2, 11–19.
- Güneş, T., Şener Dilek, N., Demir, E.S., Hoplan, M. & Çelikoğlu, M. (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir

- araştırma. International Conference on New Trends in Education and Their Implications.
- Günbatar, S. & Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185–197.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “ısı ve sıcaklık” konusundaki kavram yanılgılarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Hrepic, Z. (2002). *Identifying students' mental models of sound propagation*. Unpublished Master's thesis, Kansas State University, Manhattan.
- Hrepic, Z. (2004). *Development of real-time assessment of students' mental models of sound propagation*. University of Split, Split, Croatia.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim*. Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Kaya, A. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin atom kavramını anlama seviyelerinin tespiti. *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-9.
- Kevük, S. (2006). Bilgi ekonomisi. *Yaşar Üniversitesi Dergisi* 1(4), 319-350.
- Kelemen, D., Widdowson, D., Posner, T., Brown, L. A. & Casler K. (2002). Teleo-functional constraints on preschool children's reasoning about living things. *Developmental Science*, 6(3), 329-345.
- Kılıç, A. & Seven, S. (2002). *Konu alanı ders kitabı incelemesi*. Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Koray, Ö. & Bal, Ş. (2002). Fen öğretiminde kavram yanılgıları ve kavramsal değişim stratejisi. *G. Ü. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 83–90.
- Koray, Ö. & Tatar, N. (2003). İlköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık ile ilgili kavram yanılgıları ve bu yanılgıların 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerine göre dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Fen ve Matematik Eğitimi Özel Sayısı*, 1(13).
- Koray, Ö., Özdemir, M. & Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin birimler hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları: Kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim Online*, 4(2), 24–31.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. & Taşdelen, U. (2003). *Yapılandırıcı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı*. Ankara, Asil Yayın Dağıtım.

- Küçüközer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 313-321.
- Macaroğlu, E. & Şentürk, K. (2001). Çocukta yüzme ve batma kavramlarının gelişimi. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Malatyalı, E. & Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: Kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırma Dergisi*, 3(14), 320–332.
- Memişoğlu, H. & Tarhan, E. (2016). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin kavram öğretimine ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5, 6-20.
- Nakiboğlu, C. & Arık, R. Ö. (2006). 4. sınıf öğrencilerinin “Gazlar” ile ilgili kavram yanlışlarının V-diyagramı kullanılarak belirlenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1).
- Nuhoğlu, H. (2008). Evaluation of the secondary school pupils view about force and motion. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 9(16), 123-140.
- Opfer, E. J. & Siegler, S. R. (2004). Revisiting preschoolers’ living things concept: A microgenetic analysis of conceptual change in basic biology. *Cognitive Psychology*, 49(4), 301-332.
- Opfer, E. J. (2002). Identifying living and sentient kinds from dynamic information: The case of goal-directed versus aimless autonomous movement in conceptual change”, *Cognition*, 86(97)–122.
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yapılandırmacı yaklaşımla giderilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özmen, H., Dumanoğlu, F. & Ayas, A. P. (2000). Orta öğretimde enerji kavramının öğretimi ve enerji eğitimi. IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi, Ankara.
- Öztürk, N. & Atalay, N. (2012). Analyzing pre-service teachers’ misconceptions about sound. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 13(1), 43–58.
- Palmer, D. (2001). Students’ alternative conceptions and scientifically acceptable conceptions about gravity. *International Journal of Science Education*, 23, 691-706.
- Renner, J. W., Abraham, M. R., Grzybowski, E. B. & Marek, E. A. (1990). Understanding and misunderstanding of eighth graders of four physics concepts found in textbooks, *Journal of Research and Science Teaching*, 27 (1), 35-54.



- Senemoğlu, N. (2015). *Gelişim, öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara, Yargı Yayınevi.
- Sönmez, G., Geban, O. & Ertepinar, H. (2001). Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi. Yeni Bin yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Sözen, M. & Bolat, M. (2014). 11-18 yaş öğrencilerinin ses hızı ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 505-523.
- Storey, D. R. (1989). Textbook errors & misconceptions in biology: Photosynthesis, *The American Biology Teacher*, 51(5), 271–274.
- Tamir, P., Gal-Choppin, R. & Nussinovitz, R. (1981). How do intermediate and junior high schools students conceptualize living and non-living?. *Journal of Research in Science Teaching*, 18, 241-248.
- Tertemiz, N., Ercan, L. & Kayabası Y. (2001). *Ders kitabı ve eğitimdeki önemi konu alanı ders kitabı inceleme kılavuzu: Sosyal bilgiler 4–8*. Ankara, Nobel Yayıncılık.
- Umdu Topsakal, Ü. (2013). İlk ve ortaokul öğrencilerinin (4 ve 5. Sınıf) zihnindeki canlı ve cansız kavramına cinsiyetin etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 273-299.
- Ülgen, G. (1997). *Eğitim psikolojisi*. İstanbul/ Kadıköy, Alkım Yayınevi.
- Ülgen, G. (1998). *Eğitim psikolojisinde kavram geliştirme: Uygulama ve kuramlar*. Ankara, H. Ü. Eğitim Fakültesi Yayınları.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme*. Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.
- Yeşilyaprak, B., Aydın, B., Can, G., Ersanlı, K., Kılıç, M., Külahoğlu, Ş., Öztürk, B., Bilge, F., Küçükkaragöz, H., Kısaç, İ., Korkmaz, İ. & Bilgin, M. (2004). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Yürük, N., Cakır, O. S. & Geban, O. (2000). Kavramsal değişim yaklaşımının hücre solunum konusunda lise öğrencilerinin biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi. 4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. & Özden, Y. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu (187–193). Ankara, MEB.

Wittmann, M.C., Steinberg, R. N. & Redish, E. F. (2003). Understanding and addressing student reasoning about sound. *International Journal of Science Education*, 25(8), 991-1013.