



Determination of Analogies for the Chemistry Concepts in the 7th Grade Science Textbook

Zeliha KIVANÇ¹, Abdullah AYDIN²

¹Science Teacher, Kirsehir Ahi Evran University, Kirsehir, Türkiye,
kivanczeliha@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4381-5045>

²Prof. Dr., Kirsehir Ahi Evran University, Faculty of Education, Department of
Mathematics and Science Education, Science Education, aaydin@ahievran.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0002-8741-3451>

Received: 11.03.2021

Accepted: 19.03.2021

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.895226>.

Abstract:

In the present study, it was aimed to determine the analogies for the chemistry concepts in the 7th-grade science textbook and to examine their appropriateness according to the Teaching-With-Analogies (TWA) steps. The study was conducted using the document analysis method, one of the qualitative research methods. As a data source, the 7th-grade science textbook, which is distributed to students free of charge in the schools affiliated to the Ministry of National Education in the 2020-2021 school year and published on Education and Information Network, was used. The appropriateness of the analogies according to the TWA and the analogies used to express the concepts were determined by the joint opinions of two science experts. The study revealed that there were six analogies (atom and its nucleus, Dalton's atomic model, Thomson's atomic model, Rutherford's atomic model, representation of compounds by formula, homogeneous mixtures) for the concepts of chemistry in the 7th-grade science textbook. When the analogies were examined according to TWA steps, it was determined that in five analogies, the first four steps of TWA were applied, the fifth step was skipped and passed to the last step. On the other hand, an analogy was found to be prepared in accordance with all TWA steps.

Keywords: Science education, science textbook, analogy

Corresponding author: Zeliha KIVANÇ, Kirsehir Ahi Evran University, Master of Science

EXTENDED SUMMARY

Introduction

It is among the general purposes of science to be able to explain the problems encountered in daily life, natural phenomena, and technological developments using proper expressions. In the curriculum, subjects and learning outcomes are included by repeating at different grade levels with a spiral approach (Ministry of National Education [MoNE], 2018). According to the principle of spiraling, basic concepts and topics are associated with the life experiences of the students, the depth and scope of the subjects are increased as the grade level increases, and the learning outcomes in the curriculum are associated with the acquisitions in other subject areas so that the new knowledge is structured based on the prior knowledge in the student's mind (Özata Yücel, 2008).

An analogy is described as a technique of defining the known properties of concepts and comparing with their shared similarities (Coll et al., 2005) to explain the difficult, complicated, or first-time encountered knowledge (Dagher & Cossman, 1992) by establishing a conceptual bridge between the new knowledge and learner's prior knowledge (Gylnn, 2007).

While applying analogies, attention should be paid to the relationship between the target concept and the analog concept, because not only similar characteristics but also dissimilar characteristics of the analog concept can be transferred to the target concept by the learners (Treagust et al., 1998). This transfer can lead to false learning or misconceptions (Didiş 2015, Harman & Çökelez, 2017). Thus, the analogies are likened to double-edged swords (Harrison & Treagust, 2006). Therefore, when using the analogy, similar aspects, as well as dissimilar aspects between the source and the target, should be taken into account (Harrison & Treagust, 1993). Hence, how analogies are included in the course and textbooks is vital in concept teaching. There are many studies in the literature about the use of analogies in science courses and science textbooks (Azizoğlu vd., 2014; Glynn & Takahashi, 1998; Güler & Yağbasan, 2008; Hıdır, 2018; Hıdır & Korhasan, 2018; Ketenci, 2019; Öztürk & Aydın, 2013; Thiele & Treagust, 1994; Thiele vd., 1995).

In the present study, it was aimed to determine the analogies for the chemistry concepts in the 7th-grade science textbook and to examine their appropriateness according to the Teaching-With-Analogies steps, and the appropriateness of these analogies to TWA was examined. Within the scope of this purpose, answers were sought to the following questions.

1. What are the analogies for the chemistry concepts in the 7th-grade science textbook?

2. Is the analogies appropriateness according to the Teaching-With-Analogies steps?

Method

The document analysis method that was defined by Best (1959) as a systematic analysis of written sources containing information about the cases to be investigated, was used to determine the analogies for the concepts of the course in the 7th-grade science textbook. The validity of the analogies used in the textbook to the TWA steps was conducted according to the Teaching Model with Analogies steps developed by Glynn (1994).

Results and Discussion

Six analogies for the concepts of chemistry in the 7th-grade science textbook were determined in the study. Glynn & Takahashi (1998) stated that the analogies in textbooks and science texts play a vital role in meaningful learning. The target and analog were described and their shared characteristics were specified in all analogies determined in the study. While the shared characteristics of the target and analog were grouped in all analogies, different aspects between the target and the analog were specified in only a single analogy.

In the TWA steps (Harrison & Treagust 2006), which are used as the most appropriate model in determining analogy, the targets of the concepts should be specified, the analog should be stated/recalled, the similarities should be grouped by finding shared characteristics, and the different aspects between the analog and the target should be determined, respectively, to reach the target from the analog (Glynn, 1994). Not specifying different aspects between the target and the analog may cause misconception or false learning in the learner by conveying the characteristics that are not similar to the target from the analog (Harrison & Treagust, 2006).

Recommendations

In the present study, the analogies for the chemistry concepts in the 7th-grade science textbook and the appropriateness of those analogies according to the TWA steps were examined by two science experts. The following suggestions can be made based on the data obtained in the study.

- The quality of analogies in printed materials can be increased.
- Differences between the target and the analog can be included in the concepts explained by analogy.

7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında Kimya Kavramlarına Yönelik Analogilerin Tespiti

Zeliha KIVANÇ¹, Abdullah AYDIN²

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, Türkiye, kivanczeliha@gmail.com,
<https://orcid.org/0000-0002-4381-5045>

²Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
 Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Kırşehir, Türkiye, aaydin@ahievran.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0002-8741-3451>

Gönderme Tarihi: 11.03.2021

Kabul Tarihi: 19.03.2021

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.895226>.

Özet:

Bu çalışmada 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan kimya kavramlarına yönelik analogilerin tespit edilerek analogilerin, Analogilerle Öğretim Modeli (Teaching-With-Analogies, TWA) basamaklarına göre uygunluk durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi ile yapılmıştır. Veri kaynağı olarak 2020-2021 eğitim öğretim döneminde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda öğrencilere ücretsiz dağıtılan 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı kullanılmıştır. İfade edilen kavramlara yönelik analogiler ve analogilerin TWA uygunluk durumu iki fen bilimleri uzmanın ortak görüşleri ile belirlenmiştir. Araştırma sonucunda 7. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında kimya kavramlarına yönelik 6 analogi (atom ve çekirdeği, Dalton atom modeli, Thomson atom modeli, Rutherford atom modeli, bileşiklerin formülle gösterimi, homojen karışımlar) bulunduğu belirlenmiştir. Belirlenen analogiler, TWA basamaklarına göre incelendiğinde beş analogide TWA'nın ilk dört basamağı uygulanırken beşinci basamak atlanarak son basamağa geçildiği tespit edilmiş, bir analoginin ise TWA basamaklarının tamamına uygun şekilde hazırlandığı anlaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Fen bilimleri, fen bilimleri ders kitabı, analogi

Sorumlu yazar: Zeliha KIVANÇ, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Bilim Uzmanı

GİRİŞ

Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin, doğa olaylarının ve teknolojik gelişmelerin doğru ifadeler ile açıklanabilmesi fenin genel amaçları arasında yer almaktadır. İfade edilen amaç doğrultusunda birey; problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, girişimci, kararlı, iletişim becerisine sahip, bilgiyi üreten ve bilgiyi hayatta yararlı bir şekilde kullanabilen niteliklere sahip olmalıdır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). İfade edilen niteliklerde bireylerin yetiştirilmesi için fen öğretimi 3. sınıftan itibaren öğretim programlarında yer almaktadır.

Öğretim programlarında konu ve kazanımlar sarmal bir yaklaşımla farklı sınıf düzeylerinde tekrar ederek yer almaktadır (MEB, 2018). Sarmallık ilkesine göre temel kavram ve konular öğrencilerin hayat deneyimleri ile ilişkilendirilir, konuların derinlik ve

kapsamı sınıf seviyesi yükseldikçe artırılır ve öğretim programındaki kazanımlar diğer konu alanlarındaki kazanımlarla bağdaştırılır. Böylece öğrencinin zihnindeki ön bilgilere dayanarak yeni bilgi yapılandırılmış olur (Özata Yücel, 2008). Yeni bilgi ile eski bilgi arasında kavramsal köprü kurarak (Glynn, 2007) anlaşılması güç, karmaşık veya ilk defa karşılaşılan durumun açıklanması (Dagher & Cossman, 1992) için kavramların bilinen özelliklerini tanımlama ve benzerlikleri ile karşılaştırma tekniği analogi olarak adlandırılır (Coll vd., 2005).

Glynn (1989)'e göre analogi; kavram, ilke ve formüller arasında ifadelerin benzer özelliklerden yararlanılarak yapılan haritalamalardır. Glynn & Takahashi (1998) tarafından bilinen kavram analog/kaynak, bilinmeyen kavram ise hedef şeklinde ifade edilmektedir. Kesercioğlu vd. (2004)'e göre analogiler, ön bilgiler ve yeni bilgiler arasında anlamlı ilişki kurma tekniğidir. Kayhan (2009), analogiyi bireyin daha önce karşılaşmadığı ya da hakkında herhangi bir fikrinin olmadığı konu veya durumun, bireyin önceden bildiği konu veya durumla ilişkilendirilerek öğrenme sürecine katkı sağlayan fikir yürütme aşaması olarak nitelendirmektedir. Analogiler, bilginin uzun süreli bellekte yer almasına olanak sağlayarak (Çalık, 2017) soyut kavramları somutlaştırmak (Dagher, 1998), zor kavramları kolaylaştırmak (Dilber & Düzgün, 2008), bilgileri organize ederek aralarında bağlantı kurmak (Rule vd. 2008), kavramları görselleştirmek (Orgill & Bodner, 2004), kavramsal değişimi gerçekleştirmek (Aykutlu & Şen, 2011) ve bilginin anlaşılmasını kolaylaştırmak (Korgancı vd., 2015) için kullanılmaktadır.

Analogiler uygulanırken hedef kavram ve analog kavram ilişkisine dikkat edilmelidir çünkü öğrenenler tarafından analog kavramın sadece benzer özellikleri değil benzemeyen özellikleri de hedef kavrama transfer edilebilmektedir (Treagust vd., 1998). Belirtilen bu transfer yanlış öğrenmelere veya kavram yanılgılarına yol açabilmektedir (Didiş, 2015; Harman & Çökelez, 2017). İşaret edilen transfer sonucu Harrison & Treagust (2006), analogileri iki tarafı keskin kılıca benzetmişlerdir. Dolayısı ile analogi kullanılırken kaynak ve hedef arasında benzer yönlerle birlikte benzemeyen yönler de dikkate alınmalıdır (Harrison & Treagust, 1993). İfade edilen durum neticesinde kavram öğretiminde analogilerin derste ve ders kitaplarında nasıl yer aldığı önem taşımaktadır.

Alanyazında analogilerin fen dersleri ve fen ders kitaplarında bulunma durumları ile ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır. Thiele & Treagust (1994), lise kimya ders kitaplarını analogi kullanımı bakımından incelemişlerdir. Thiele vd. (1995) lise kimya ve lise biyoloji ders kitaplarını analogi kullanımına göre karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Glynn & Takahashi (1998), fen ders kitaplarında analogi kullanımının anlamlı öğrenmede olumlu etkisini olduğuna yönelik çalışma yapmışlardır. Orgill & Bodner (2006), biyokimya kitabını analogi kullanımı açısından incelemişleridir. Güler & Yağbasan (2008), 4 ve 8. sınıflar arası ders kitaplarındaki analogileri belirleyen bir çalışma yürütmüştür. Kayhan (2009), 8.

sınıf fen bilimleri dersi madde ve değişim ile enerji ünitelerinde analogi yönteminin akademik başarıya etkisini incelemiştir. Öztürk & Aydın (2013), 7. sınıf fen ve teknoloji ders kitabındaki analogilerin kullanılma sıklığı üzerine çalışma yapmışlardır. Azizoğlu vd. (2014) 9 ve 12. sınıflar arası fizik ders kitaplarında bulunan analogilerin belirlemesi ve sınıflandırılması üzerine çalışma yapmışlardır. Vendetti vd. (2015) öğrencilerin analogik akıl yürütmelerini nasıl gerçekleştirilebileceklerine yönelik çalışma yapmışlardır. Hıdır (2018), fen bilimleri ders kitaplarında bulunan analogilerin etkin kullanımına yönelik çalışma yapmıştır. Hıdır & Körhasan (2018), fen bilimleri ders kitapları analogileri hakkında öğretici görüşlerini incelemişlerdir. Ketenci (2019), madde ve ısı konularında kullanılan analogileri incelemiştir.

Bilindiği üzere fen bilimleri dersi içeriğinde bulunan soyut kavramların öğretiminde sıklıkla analogilerden yararlanılmaktadır. Analogilerin belirlenmesinde ve analogi kullanımında en uygun model ise Glynn tarafından 1994'te geliştirilmiş olan Analogilerle Öğretim Modeli (Teaching-With-Analogies [TWA]) olarak nitelendirilmektedir (Glynn, 2007; Harrison & Treagust, 2006). Varlığı bilinen fakat gözle görülemeyen atom, atom çekirdeği, katman, proton, elektron, nötron gibi kavramların öğretiminde de kullanılan analogilerin TWA'ya göre hazırlanması öğrencide yanlış öğrenme ya da kavram yanılgısı oluşmasını önlemede etkili olacaktır.

Ülkemizde öğrenciler ifade edilen kavramları okullarda 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı dâhilinde öğrenmektedirler. Böylesi soyut kavramların öğretiminin pandemi sürecinde uzaktan eğitim ile gerçekleştiriliyor olması durumu, öğretim programlarında kullanılan basılı ve görsel materyallerin niteliğini ve etkililiğini daha önemli hâle getirmeye başlamıştır. İfade edilen nitelik ve etkililiğin artırılması için Millî Eğitim Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ile Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ve Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projeleri ile öğrenciler buldukları ortamlardan bağımsız hareketle öğretim süreçlerine devam edebilmektedirler (MEB, 2020). Ayrıca Millî Eğitim Bakanlığının uygulamış olduğu 'Ücretsiz Ders Kitabı Projesi' ile pandemi sürecinde de basılı materyaller/ders kitapları tüm öğrencilere ücretsiz bir şekilde ulaştırılmıştır (MEB, 2020).

Ülkemizin coğrafi koşulları ve pandemi süreci göz önüne alındığında yeterli alt yapıya sahip olmayan bölgelerde öğrenciler görsel materyallere (EBA, online ders vb.) ulaşamamakta ve eğitimlerini basılı materyallerle (ders kitapları vb.) devam ettirmek durumundadırlar. Bu durum niteliği artırılmış kitaplara duyulan ihtiyacı görünür hâle getirmektedir.

Bu çalışmada 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan kimya kavramlarına yönelik analogiler tespit edilmeye çalışılmış ve bu analogilerin TWA'ya uygunluğu incelenmiştir. Bu şekilde bu çalışma ile ifade edilen görünürlüğe katkıda bulunabilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın Önemi

Son zamanlarda içinde bulunduğumuz pandemi süreci yüz yüze eğitimi büyük oranda gerçekleştirilemez bir hâle getirmiştir. Özellikle soyut kavramları barındıran ders içeriklerinin uzaktan eğitim ile gerçekleştirilmesi oldukça güç bir durumdur. İfade edilen güçlüğü aşmak için öğretim programlarında kullanılan basılı ve görsel materyallerin niteliğinin artırılması gerekmektedir. Alanyazında basılı öğretim materyalleri ile ilgili birçok araştırma olmasına karşın (Azizoğlu vd., 2014; Glynn & Takahashi, 1998; Güler & Yağbasan, 2008; Hıdır, 2018; Öztürk & Aydın, 2013; Thiele & Treagust, 1994; Thiele vd., 1995), ders kitaplarında bulunan analogilerin niteliği (Fizik, Kimya, Biyoloji vb.) ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın ders kitabı hazırlanması sürecinde bulunan yazarlar, yayın evleri ile Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığına fikir verebilme açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan kimya kavramlarına yönelik analogilerin tespit edilmesi ve TWA'ya uygunluk durumunun fen eğitim uzmanlarının görüşleri alınarak belirlenmesi ve ayrıca adı geçen ders kitabının içeriğinin geliştirilmesine katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Bu amaç kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında kimya kavramlarına yönelik analogiler nelerdir?
2. Mevcut analogiler TWA basamaklarına uygun mudur?

YÖNTEM

Bu çalışmada, 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan kimya kavramlarına yönelik analogiler ve ifade edilen analogilerin TWA basamaklarına göre uygunluğu incelenmiştir. Adı geçen ders kitabında ifade edilen dersin kavramlarına yönelik analogilerin tespitinde doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, Best (1959) tarafından araştırılmak istenen olgulara yönelik bilgi içeren yazılı kaynakların sistemli bir şekilde analizi olarak ifade edilmiştir. İşaret edilen ders kitabında, vurgulanan analizle saptanan analogilerin TWA basamaklarına uygunluğu Glynn (1994) tarafından geliştirilmiş olan Analogilerle Öğretim Modeli (TWA) basamaklarına göre yapılmıştır. Bu basamaklar;

- Hedef tanıtlır.
- Öğrencinin analog hakkındaki ön bilgileri yoklanarak hatırlatılır.
- Analog ve hedef arasında benzer özellikler tespit edilir.

- Bu benzerlikler haritalandırılır/planlandırılır.
- Analog ve hedefin benzemeyen yönleri tartışılır.
- Hedef kavrama yönelik sonuca ulaşılır.

şeklindedir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri kaynağı olarak 2020-2021 eğitim öğretim döneminde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda öğrencilere ücretsiz dağıtılan 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı kullanılmıştır (Akdemir & Çetin Atasoy, 2019). Adı geçen ders kitabına ilgili kurumun resmî web sitesinden (EBA) ulaşılmıştır.

Veri Analizi

İfade edilen ders kitabında belirtilen kavramlar kimya eğitimi ve fen eğitimi uzmanları tarafından incelenmiş ve işaret edilen kavramlara yönelik analogiler tespit edilmiştir. Tespit edilen analogilerin Glynn'nin (1994) geliştirmiş olduğu TWA basamaklarına göre uygunluk durumu, ifade edilen uzmanların ortak görüşü ile belirlenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye örnek aşağıda sunulmuştur. TWA basamaklarında bulunan maddeler '*tanıtılan hedef, hatırlanan analog, benzer yönler, benzerlik grubu, farklı yönler ve ulaşılan hedef*' başlıkları altında gruplandırılarak tablo oluşturulmuştur. Oluşturulan tablo bulgular kısmında Tablo 2 olarak sunulmuştur.

Çalışmada ifade edilen uzmanlar, birbirlerinden bağımsız bir şekilde belirtilen kitapta bulunan analogileri işaret edilen basamaklar doğrultusunda incelemiş ve elde ettikleri bulguları Tablo 1 örneğinde yer alan madde başlıklarına göre yerleştirmişlerdir. Her iki uzmanında belirlemiş olduğu analogiler birleştirilerek Tablo 2 oluşturulmuştur.

Tablo 1

Analogilerin TWA Basamaklarına Göre Belirlenmesine Yönelik Örnek

Tanıtılan Hedef	Hatırlanan Analog	Benzer yönler	Benzerlik grubu	Farklı yönler	Ulaşılan Hedef
Homojen karışım	Tek bir madde	Şekil	Homojen karışım tek bir madde gibi görünür	Homojen karışım tek bir madde değildir, farklı maddeler karışımı ile oluşur	Homojen karışımlar

BULGULAR

7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan kimya kavramlarına yönelik analogiler ve ifade edilen analogilerin TWA basamaklarına göre belirlenmesi/karşılıkları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

7.Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında Yer Alan Kimya Kavramına Yönelik Analogilerin TWA Basamaklarına Göre Belirlenmesi

Tanıtılan Hedef	Hatırlanan Analog	Benzer yönler	Benzerlik grubu	Farklı yönler	Ulaşılan Hedef
Atom ve çekirdeği	Stadyum ve bilye	Şekil	Atom stadyum ve çekirdek stadyum içinde bir bilye	-	Atom çekirdeği atomdan çok küçüktür
Atom	İçi dolu küre	Şekil	Atom içi dolu bir küre	-	Dalton Atom Modeli
Atom	Üzümlü kek	Şekil	Atom pozitif yüklü kek ve Elektronlar keke gömülü üzüm taneleri	-	Thomson Atom Modeli
Atomun yapısı	Güneş sistemi	Şekil ve İşlevsellik	Atom çekirdeği güneş, Elektronlar gezegenler ve yörünge etrafında dönüşü	-	Rutherford Atom Modeli
Bileşik formülü	Element sembolü	Soyutluk	Formül ve semboller bilimsel iletişim kolaylığı sağlar	-	Bileşiklerin formülle gösterimi
Homojen karışım	Tek bir madde	Şekil	Homojen karışım tek bir madde gibi görünür	Homojen karışım tek bir madde değildir, farklı maddelerin karışımı ile oluşur	Homojen karışımlar

Tablo 2 incelendiğinde, 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında bulunan temel kimya kavramlarına yönelik analogiler –atom ve çekirdeği, atom, atomun yapısı, bileşik formülü ve homojen karışım– şeklindedir. Bu kavramlara yönelik hatırlanan analoglar –stadyum, bilye, içi dolu küre, üzümlü kek, güneş sistemi, element sembolü, tek bir madde– biçimindedir. Hedef ve analog arasında benzer yönler –şekil, şekil ve işlevsellik ve soyutluk– şeklindedir.

Hedef ve analogların benzerlik grupları; atom stadyuma çekirdeği stadyum içindeki bilyeye, atom içi dolu bir küreye, atom pozitif yüklü kek ve elektronlar keke gömülü üzüm tanelerine, atom çekirdeği güneşe elektronlar gezegenlere benzetilerek elektron hareketi gezegen hareketine benzetilmiştir. Bilimsel iletişim kolaylığı yönünden formüller sembollere ve homojen karışımlar görüntü olarak tek bir maddeye benzetilmiştir. Hedef ve analog arasındaki farklı yönler ise sadece homojen karışımın tek bir madde olmadığını belirtmek için kullanılmıştır.

Kullanılan analogiler sonucu ulaşılan hedefler; –Atom çekirdeği atomdan çok küçüktür, Dalton Atom Modeli, Thomson Atom Modeli, Rutherford Atom Modeli, Bileşiklerin formülle gösterimi ve Homojen karışımlar– biçimindedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma sonucunda 7. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında kimya kavramlarına yönelik 6 analogi tespit edilmiştir. Ders kitapları ve fen metinlerinde bulunan analogilerin anlamlı öğrenmede önemli bir oynadığı Glynn & Takahashi (1998) tarafından belirtilmektedir. Çalışma sonucunda belirlenen analogilerin tamamında hedef ve analog tanıtılmış, benzer özellikler belirtilmiştir. İfade edilen analogilerin hepsinde analog ve hedef tanıtılarak aralarındaki benzerlikler gruplandırılırken, sadece bir analogide hedef ve analog arasında farklı yönler belirtilmiştir. Analogi belirlemede en uygun model olarak kullanılan TWA basamaklarında (Harrison & Treagust 2006); analogdan hedefe ulaşmak için sırasıyla kavramların hedefleri tanıtılmalı, analog belirtilmeli/hatırlatılmalı, benzer özellikler verilerek benzerlikler gruplandırılmalı, analog ve hedef arasındaki farklı yönler belirlenmelidir (Glynn, 1994).

İşaret edilen analogilerde atom ve çekirdeği, stadyum ve stadyumda bir bilyeye benzetilerek iki temel kavram arasındaki oransal büyüklük belirtilmiş, benzerlikler ifade edilmiş, hedef ile analog arasındaki farklı yönlere değinilmemiştir.

Atom modelleri tanımlanırken bilim adamlarının kendi teorilerini açıklamak için kullanmış olduğu analogilere yer verilmiştir. Dalton Atom Modelinde atom içi dolu küreye, Thomson Atom Modelinde atom pozitif yüklü kek ve elektronlar keke gömülü üzüm tanelerine ve Rutherford Atom Modelinde atom çekirdeği güneşe ve elektronlar ise güneş etrafında kendi yörüngelerinde dönen gezegenlere benzetilmiştir (Adı geçen kitapta bu analogilere

aynen yer verilmiştir). Belirtilen analogilerde hedef ve analog arasındaki benzerlikler ifade edilirken hedef ve analog arasındaki farklı yönler yer verilmemiştir.

Bileşik formülü gösterimi, adı geçen ders kitabının aynı ünitesinin içinde öğretimi yapılan elementlerin sembollerle gösterimine benzetilerek bilimsel iletişimi kolaylaştırması bakımından benzedikleri belirtilmiş, hedef ve analog arasındaki farklı yönler ise belirtilmemiştir. Homojen karışım görüntüsünden dolayı tek bir maddeye benzetilmiş ve aralarındaki farklı yönler belirtilerek tek bir madde olmadığı ifade edilmiştir.

Hedef ve analog arasında farklı yönlerin belirtilmemesi, öğrenenin analogdan hedefe benzemeyen özelliklerin de aktarılarak kavram yanılgısına ya da yanlış öğrenmesine neden olabilmektedir (Harrison & Treagust, 2006).

ÖNERİLER

Bu çalışmada, 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan kimya kavramlarına yönelik analogiler ve ifade edilen analogilerin TWA basamaklarına göre uygunluk durumu iki fen bilimleri uzmanı tarafından incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilere dayanarak şu önerilerde bulunulabilir.

- Basılı materyallerde bulunan analogilerin niteliği artırılabilir.
- Analogisi yapılan kavramlarda hedef ve analog arasındaki farklara yer verilebilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

KAYNAKÇA

Akdemir, E., & Çetin Atasoy, D. (2019). Saf madde ve karışımlar, İçinde Kalkan H. (Ed.), *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı (s.106-148)*. Devlet Kitapları.

Aykutlu, I., & Şen, A. İ. (2011). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesinde ve giderilmesinde analogilerin kullanılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(2), 221-250.

Azizoğlu, N., Çamurcu, M., & Kırtak Ad, V. N. (2014). Ortaöğretim fizik ders kitaplarında analogilerin kullanımı: Belirleme ve sınıflandırma çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 39-62.

- Best, J. (1959). *Research in Education*, New Jersey: Prentice Hall.
- Coll, R. K., France, B., & Taylor, I. (2005). The role of models/analogies in science education: implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.
- Çalık, M. (2017). Kimya Öğretiminde Analojilerin Kullanımı: Temas Yüzeyi ve Karıştırmanın Çözünürlüğe Etkisi Örneği, <http://docplayer.biz.tr/2488485-Kimya-ogretiminde-analojilerin-kullanimi-temas-yuzeyi-ve-karistirmanın-çözünürlüğe-etkisiörnegi-doc-dr-muammer-calik.html>
- Dagher, Z. R. (1998). The Case for Analogies in Teaching Science for Understanding, in Mintzes, J. J., Wandersee, J. H, Novak J. D., (Eds.) *Teaching Science for Understanding; A Constructivist View*, Academic Pres.
- Dagher, Z., & Cossman, G. (1992). Verbal explanations given by science teacher: Their nature and implications. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 361-374.
- Didiş, N. (2015). The analysis of analogy use in the teaching of introductory quantum theory. *Chemistry Education: Research and Practice*, 16, 355 - 376.
- Dilber, R., & Düzgün, B. (2008). Effectiveness of analogy on students' success and elimination of misconception. *Latin-American Journal of Physics Education*, 2(3), 174-183.
- Glynn, S. M. (1989). The Teaching-with-Analogies (TWA) Model: Explaining concepts in expository text children's comprehension of text. In K. D. Muth (Ed), *Researching to Practice*. (pp. 185-204). Newark, DE: International Reading Association.
- Glynn, S. M. (1994). *Teaching science with analogies: a strategy for teachers and textbook authors*, Athens, GA: National Reading Research Center.
- Glynn, S. M., & Takahashi, T. (1998). Learning from analogyenhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1129-1149.
- Glynn, S. M. (2007). Method sand strategies: The teaching with analogies model science and children, 44(8), 52-55. http://www.coe.uga.edu/twa/PDF/Glynn_2007_article.pdf
- Güler, P., & Yağbasan, R. (2008). Fen ve teknoloji ders kitaplarında kullanılan analogjilerin ve analogjilere ilişkin sorunların betimlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(16), 105-122.
- Harman, G., & Çökelez, A. (2017). Analojilerin fen eğitimindeki yeri ve önemi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 340-363.

- Harrison, A. G., & Treagust, D.F. (1993). Teaching with analogies: a case study in grade-10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1291–1307.
- Harrison, A. G., & Treagust, D.F. (2006). Teaching and learning with analogies, in Aubusson P. J., Harrison A. G. and Ritchie S. M. (ed.), *Metaphor and Analogy in Science Education*, Netherlands: Springer, 11–24.
- Hıdır, M. (2018). *Fen Öğretiminde Analoji Kullanımı: Ders Kitaplarındaki Analogilerin Öğretimde Yeniden Ele Alınması*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak.
- Hıdır, M., & Körhasan N. D. (2018). Examination of the analogies in science textbooks and opinions of science educators about the effective use of analogies. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)* 12(2), 415-453.
- Kayhan, E. (2009). *Sekizinci sınıf fen bilgisi dersi maddedeki değişim ve enerji ünitesinde analogi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Huyugüzel Çavaş, P., & Çavaş, B. (2004). İlköğretim fen bilgisi öğretiminde analogilerin kullanımı: Örnek uygulamalar. *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 35-44.
- Ketenci, Ö. (2019). *Madde ve Isı Konusunda Uygulanan Analoji (Benzeşim) Üzerine Bir Araştırma*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Korgancı, N., Miron, C., Dafinei, A., & Antohe, S. (2015). The importance of inquiry-based learning on electric circuit models for conceptual understanding. *WCES 2014, Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 2463-2468.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)* <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2020), <http://www.meb.gov.tr/ders-kitaplari-il-ve-ilce-milli-egitim-mudurluklerine-gonderildi/haber/21222/tr>
- Orgill, M., & Bodner, G. (2004). What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education: Research & Practice*, 5(1), 15–32.
- Orgill, M., & Bodner, G. (2006). An analysis of the effectiveness of analogy use in collegelevel biochemistry textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(10), 1040–1060.

- Özata Yücel, E. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi programının uluslararası karşılaştırmalı incelenmesi*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Öztürk, F. N., & Aydın, A. (2013). 7. Sınıf fen ve teknoloji müfredat modülasyonu: Öğretmenlerden gelen özgün anlamlar/anojiler. *International Journal of Social Science*, 6(1), 299-309.
- Rule, A. C., Baldwin, S., & Schell, R. (2008). Second graders learn animal adaptations through form and function analogy object boxes. *International Journal of Science Education*, 30(9), 1159-1182.
- Thiele, R. B., & Treagust, D. F. (1994). The nature and extent of analogies in secondary chemistry textbooks. *Instructional Science*, 22, 61-74.
- Thiele, R. B., Venville, G. J., & Treagust, D. F. (1995). A comparative analysis of analogies in secondary biology and chemistry textbooks used in Australian schools. *Research in Science Education*, 25(2), 221-230.
- Treagust, D. F., Harrison, A. G., & Venville, G. J. (1998). Teaching science effectively with analogies: an approach for preservice and in service teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 9(2), 85-101.
- Vendetti, M. S., Matlen, B. J., Richland, L. E., & Bunge, S. A. (2015). Analogical reasoning in the classroom: Insights from cognitive science. *Mind, Brain and Education*, 9(2), 100-106.