

5. Sınıf Öğrencilerinin "Genleşme" Kavramına Yönelik Kavramsal Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi

Şeyma Nur BEKAR¹, Hakan YILDIZ², Hasan GENÇ³

¹Doktora Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-6614-8820, seymanurbekar@gmail.com

²Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-5813-316X, hkn1yldzz@gmail.com

³Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, ORCID NO: 0000-0001-5864-1909, hasangenc1461@gmail.com

ÖZET

5. sınıf öğrencilerinin genleşme konusu ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada betimsel tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır. Çalışma Trabzon ili Ortahisar ilçesinde, Sürmene ilçesinde ve Akçaabat ilçesinde birer okulda bulunan 206 5. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak çizim testinden yararlanılmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin %42,23'ü tam anlama kategorisine giren, %14,56'sının ise alternatif kavrama kategorisine giren çizimler yaptığı görülmüştür. Öğrencilerin çizim örnekleri incelendiğinde genellikle deney ortamını çizdikleri görülmüştür. Alternatif kavrama kategorisine giren çizimlerin %56,67'si tanecik artışı temel alan çizimler olduğu görülmüştür. 5. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi derslerinde öğretmenleri ile beraber yürüttükleri deney süreçlerinin bu sonuç üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın sonunda elde edilen sonuçlara bağlı olarak önerilerde bulunulmuştur.

MAKALE TÜRÜ

Araştırma

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:

26.10.2022

Kabul Edilme Tarihi:

30.01.2023

ANAHTAR

KELİMELER:

Çizim, genleşme, kavramsal anlama.

Determination of Conceptual Understanding Levels of 5th Grade Students for the Concept of "Expansion"

ABSTRACT

In this study, which aims to determine the conceptual understanding levels of 5th grade students on the subject of expansion, the descriptive survey method was used. The study was carried out with 206 5th grade students in each school in the Ortahisar district of Trabzon, in the Sürmene district, and the Akçaabat district. The drawing test was used as a data collection tool. As a result of the study, it was seen that 42.23% of the students made drawings that fell into the category of full comprehension and 14.56% of them made drawings that fell into the category of alternative comprehension. When the drawing samples of the students were examined, it was seen that they generally drew the experimental environment. It was seen that 56.67% of the objects in the alternative thinking category were drawings based on grain increase. It is thought that the experimental processes that the 5th grade students conduct together with their teachers in science lessons have an impact on this result. Suggestions were made depending on the results obtained at the end of the study.

ARTICLE TYPE

Research

ARTICLE INFORMATION

Received:

26.10.2022

Accepted:

30.01.2023

KEYWORDS:

Drawing, expansion, conceptual understanding

Summary

Introduction, Purpose and Significance

If previous learning is faulty, they cause misconceptions by contradicting newly learned information (Barke et al., 2009; Elmas & Pamuk, 2021). This makes the learning process difficult. The resulting misconceptions lead to the emergence of erroneous learning (Çakır & Yuruk, 1999). Among the causes of misconceptions, erroneous information arising from textbooks (Ningtyas & Asri, 2021; Tridianti, 2017), teacher factor (Gökçen & Bektaş-Öztaşkın, 2017), mistakes in students' previous learning (Akpınar & Tan, 2011; Mulyani, 2018) can be counted. Misconceptions prevent newly learned information from being created in memory. For this reason, after identifying old information and eliminating existing misconceptions, new information should be tried to be constructed (Ecevit & Özdemir-Şimşek, 2017). New concepts should be learned, and as they learn, the inadequacy of their old learning should be noticed. He must believe that new information is logical and correct. In this way, the elimination of misconceptions should facilitate the newly learned information and open the door to new thoughts (Köse ark., 2011). It should not be too late to correct the concepts. For this reason, determining the misconceptions of students about the concept of expansion at the secondary school level can shed light on the studies to be done to correct these misconceptions at the advanced grade levels.

Methods

The survey method was used in the study, which aimed to determine the conceptual understanding levels of 5th grade students about the subject of expansion. The sample of the study consists of 206 5th grade students studying in Trabzon in the 2021-2022 academic year. In this study, an open-ended question was used as a data collection tool. The students were asked to draw the structures that appeared in their minds for the concept of "expansion". Answers Abraham et al. (1992)'s study was classified according to the levels.

Findings

It was observed that 42.23% of the students made drawings that fall under the category of full comprehension. On the other hand, 14.56% of the students made drawings that fall under the alternative thinking category.

Discussion and Conclusion

The definition of the concept of expansion as an increase in the volume of the substance that receives heat (Taş et al., 2021) in the 5th grade science textbook may have made students think that there may be a change in the number of particles. It is thought that students may have focused on volume increase and developed the idea of grain increase by ignoring the effect of heat. It is thought that explaining the related concept to students at a macroscopic level leads to misconceptions (Er-Nas et al., 2016).

When the sample drawings are examined, it is seen that the students confuse the concept of expansion with the concept of contraction. In the drawings of the students, there are mostly figures expressing that they cooled the gravzant ring and that the ring expanded. It can be said that students misunderstand the concept underlying the experiment. Looking at the other drawing example that falls under the alternative thinking category, it is seen that the student gave an example of inflating a car tire. It is seen that the students ignore that the material takes heat during expansion.

Giriş

Fen bilimlerinin önemi içinde yaşadığımız bilgi çağında inkâr edilemez bir gerçektir. Hayatın her alanında yaşanan durumlar fen bilimleri ile ilgilidir. Fen bilimleri günlük yaşamla ilişkilidir ve günlük yaşamdan ayrı tutulamaz (Yılmaz & İnce-Aka, 2022). Fen öğrenimi günlük yaşamla ilişkilendirilerek verilmelidir (Eliason & Jenkins, 2008; Kim & Lim, 2022). Fen kavramlarının doğru öğrenilmesi günlük yaşamdaki birçok olayı anlamamızı sağlar. Fen bilimleri öğretiminde fen kavramlarının soyut nitelikte olması öğrenimi zorlaştırmaktadır (Anagün vd., 2010; Özmen, 2003; Taşdemir & Demirbaş, 2010). Bu durum öğrenenler açısından zorluk oluşturmaktadır (Gömleksiz & Bulut, 2007; Yaman vd., 2004). Özellikle ilkökul düzeyinde soyut kavram öğretimi çok zor olduğundan fen konuları işlenirken mümkün olduğunca kavramlar somutlaştırılarak verilmelidir (Uyanık, 2019).

Birey çevresinde olan hadiselerin olma sebebini irdeler ve bulunduğu doğayı anlamaya çalışır. Tabiatla ilgili oluşturulan bilgilerin temelinde kendi gözlemlerimizden ortaya çıkan çıkarımlar yer alır. Önceden elde edilen gözlemler ve sonradan oluşturulan gözlemler arasında uyumsuzluk olabilir. Bu da belleğimizde oluşturduğumuz öğrenmeleri tekrar gözden geçirmeye, eski öğrenmelerin tekrar gözden geçirilmesine sebebiyet verir (Olgun, 2018). Eğer önceki öğrenmeler hatalıysa yeni öğrenilen bilgilerle çelişerek kavram yanlışlarının ortaya çıkmasına neden olurlar (Barke vd., 2009; Elmas & Pamuk, 2021). Bu durum öğrenilme sürecini zorlaştırır. Oluşan kavram yanlışları hatalı öğrenmelerin ortaya çıkmasına sebep olur (Çakır & Yürük, 1999). Kavram yanlışlarının sebepleri arasında ders kitaplarından kaynaklanan hatalı bilgilendirmeler (Ningtyas & Asri, 2021; Tridiyanti, 2017), öğretmen faktörü (Gökçen & Bektaş-Öztaşkın, 2017), öğrencilerin daha önceki öğrenmelerindeki hatalar (Akpinar & Tan, 2011; Muliyani, 2018) sayılabilir. Kavram yanlışları yeni öğrenilen bilgilerin bellekte oluşturulmasını engeller. Bundan dolayı önce eski bilgilerin tespit edilmesi ve var olan kavram yanlışları giderilmesi sağlandıktan sonra yeni bilgiler inşa edilmeye çalışılmalıdır (Ecevit & Özdemir-Şimşek, 2017). Yeni kavramlar öğrenilebilir olmalı, öğrendikçe eski öğrenmelerinin yetersizliğini fark etmeli ve yeni bilgilerin mantıklı ve doğru olduğuna inanmalı aynı zamanda eski kavramlarla uyumlu olmalıdır. Bu sayede kavram yanlışları giderilmesi yeni öğrenilen bilgiler kolaylık sağlamalı, yeni düşüncelere kapı açmalıdır (Köse vd., 2011).

Kavramlar somut varlık nesnelere ya da olaylar değil somutlaştırılarak oluşturulan gruplamalardan ibaret olan düşünce birimleridir (Gemici, 2012). Kavramlar, somut varlık, nesne ve olaylar değil; belirli gruplar altında toplandığında ulaşılan soyut düşünce birimleri olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz & Çiviler, 2012). Bir objeden bahsedildiğinde o kavramla ilgili alakalı zihinde oluşan çağrışımlar olarak ifade etmektedir (Atılğanlar, 2014; Çepni, 2005). Fen bilimlerinde birçok alanda anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi açısından problemler bulunmaktadır (Ayvacı vd., 2016). Fen derslerinin içerdiği konu ve kavramlar soyut ve teoriktir. Bunun için birçok öğrenci fen kavramlarını algılamakta güçlük çekmektedir (Ayas & Özmen, 1998; Balkan-Kıyıcı, 2008; Özmen, 2003; Taşdemir & Demirbaş, 2010). Özellikle kimya konularını içeren "Madde ve Değişim" öğrenme alanı soyut kavramlar içermesi açısından anlaşılması zor olan bir alandır (Aydoğan vd., 2003; Çelikler & Kara, 2016; Demircioğlu vd., 2016; Duman & Avcı, 2006; Turgut & Gürbüz, 2011). Kavramların somutlaştırılarak basite indirgenmesi ve günlük yaşamla ilişkilendirilmesiyle öğrenilen konuların, anlamlı ve kalıcı olması sağlanabilir (Çelikler & Kara, 2016). Fen bilimleri dersinde birçok soyut kavram vardır. Yapılan alan yazın taramasından 5. sınıf düzeyinde fen bilimleri dersindeki madde ve değişim ünitesinde bulunan ısı-sıcaklık konusunda maddenin ısı ile etkileşimindeki genişleme kavramı ile ilgili uygulamalarına dair bir akademik çalışmaya rastlanılmamış olması, bu çalışmayı kavram yanlışları ile ilgili yapılmış diğer çalışmalardan farklı kılmaktadır. Öğrenciler maddenin ısı ile ilgili etkileşimi konusunu daha kolay idrak edilmesini sağlayacaklardır.

Fen öğretiminde, öğrencilerin temel fen kavramlarını anlamakta ve açıklamakta zorlanmalarının en önemli nedeni kavram yanlışlarıdır (Laeli, 2020; Yuwertin vd., 2020). Bu konuda yapılan çalışmalarda kavramların anlaşılmasını zorlaştıran nedenlerin başında kavramların soyut özellikte olmaları (Abraham vd., 1994; Ben-Zvi vd., 1987) ve çeşitli nedenlerle yanlış öğrenilen

kavramların yanlış kullanılmasından ileri gelmektedir (Bergquist & Heikkinen, 1990; Haidar & Abraham, 1991). Fen kavramları karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu da kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmesini zorlaştırmakta ve kavram yanlışlarının oluşmasına neden olmaktadır (Ayvacı & Devocioğlu, 2008). Madde ve Değişim öğrenme alanı içerisinde “Yoğunluk, Genleşme, Büzülme, Karışımların Ayrılması, Fiziksel Değişim ve Kimyasal Değişim” konuları da yer almaktadır (MEB, 2018). Bu konular öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği soyut kavramları içermektedir (Aydoğan vd., 2003; Çelikler & Kara, 2016; Demircioğlu vd., 2016; Duman & Avcı, 2006; Turgut & Gürbüz, 2011).

Fen bilimleri dersi deney ve gözleme dayanır (Aini vd., 2019; Aydın-Ceran & Ergül, 2022; Şahin-Kalyon, 2021). Öğrenciler soyut kavramları ve genellemeleri deneyler sayesinde somutlaştırır. Böylece öğrenmede kalıcılık artarken öğrenilenlerin de günlük yaşama aktarılması kolaylaşır (Bulduk, 2014). Öğrenilen bilgilerin günlük hayatta kullanılması öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme açısından da oldukça önemlidir (Göçmençelesi-İlkörücü & Özkan, 2009). Fen Bilimleri dersinin soyut olması ve karmaşık kavramlar içermesi, içerdiği konuların anlaşılmasını zorlaştırmaktadır (Anagün vd., 2010; Balkan-Kıyıcı, 2008; Taşdemir & Demirbaş, 2010). Bu yüzden bu kavramları somutlaştırmak ve basite indirgenmek gerekmektedir. Fen biliminin önemli bir alanını oluşturan madde ve değişim ünitesi; “maddenin yapısını, özelliklerini ve birbirleriyle olan etkileşimlerini” inceler (MEB, 2018). Ancak bu alan, içerisinde çok sayıda soyut kavramı olan, öğrencilerin öğrenmede zorlandıkları ve yanlış anlamalar sonucu kavram yanlışlarının ortaya çıktığı bir alandır (Kırbaşlar vd., 2012).

Kavramların gerçek dünyada örneklerinin zihinde oluşan çağrışımlardan ibaret olduğunu ifade edebiliriz. Kavramların düzeltilmesinde geç kalınmamalı en başında müdahale edilmesi gerektiğinden daha sonra düzeltilmesi işlemi oldukça zor olur. Kavram yanlışlarının olmadığı fen öğretiminin kalıcı izli temellerinin atıldığı bir ortamda fen ile ilgili kavramların hayatın ilk dönemlerinden itibaren anlamlı ve kalıcı olarak öğrenilmesinin, öğrencilerin ileriki konuları ve ilişkili kavramları daha kolay idrak edebilmelerini sağladığı, yapılan çalışmalarda ortaya çıkarılmıştır (Briggs & Holding, 1986; Geban & Ertepinar, 2001; Hewson & Hewson, 2003; Ölmez & Geban, 2001; Uyanık & Dindar, 2016; Uyanık, 2019). Bu nedenle ortaokul seviyesinde genleşme kavramı ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi bu kavram yanlışlarının ileri sınıf düzeylerinde düzeltilmesi adına yapılacak çalışmalara ışık tutabilir. Yapılan çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin genleşme konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu bölümde araştırma deseni, evren ve örneklem, veri toplama aracı ve veri analizi hakkında bilgi verilmiştir.

Araştırma Deseni

5. sınıf öğrencilerinin genleşme konusu ile ilgili kavramsal anlama düzeylerinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada tarama (survey) yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi mevcut durumu tespit etmek için yürütülen bir araştırma yöntemidir (Karasar, 2015). Tarama yönteminde geniş bir örneklem grubundan bilgi alınır ve araştırma örneklemindeki bireylerin verdiği bilgilerin dağılımı incelenir (Fraenkel & Wallen, 2006; Lodico vd., 2006). Genellikle eğitim konulu çalışmalarda tercih edilen tarama (survey) yöntemi örneklem grubunun bir konuya yönelik tutum, inanç ve görüşlerinin belirlenmesi amacıyla kullanıldığından (Çepni, 2010; McMillan & Schumacher, 2006) bu çalışmada da araştırma deseni olarak tercih edilmiştir.

Evren ve Örneklem

Çalışmanın örneklemini 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Trabzon ilinde öğrenim gören 206 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile 5. Sınıf öğrencileri örneklem grubuna dahil edilmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi örnekleme oluştururken araştırmacıların ulaşabileceği en kolay gruba yönelmesi olarak tanımlanmaktadır (Patton, 2005).

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak açık uçlu sorudan yararlanılmıştır. Literatürde öğrencilerin fen kavramlarını zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını öğrenmenin bir yolu olarak çizim testi kullanılmaktadır (Coll & Treagust, 2001). Çizim bireylerin sahip oldukları bilgileri ve inançlarını kelimelerden bağımsız bir şekilde görsellerle ifade etmelerine yardımcı olmaktadır (Ayas, 2006). Süreçte 2 fen eğitimcisinin görüşleri alınarak oluşturulan “genleşme deyince aklınıza gelenleri çizerek açıklayınız” sorusu öğrencilere yönetilmiştir. Uygulama yapılmadan önce öğrencilere çizim testi ile ilgili bilgiler verilmiştir. Öğrencilere “genleşme” kavramına yönelik sınırlama olmadığını ve zihinlerinde beliren yapıları çizmeleri istenmiştir. Çizimlerini tamamlamaları için öğrencilere 20 dakika süre verilmiştir.

Veri Analizi

Çocuklar sözcüklerle ifade edilemeyen durumlarda çizim yaparak binlerce kelimelik sözcükler bir kağıda sığdırılabilir. Bu nedenledir ki çizim etkisi güçlü olan bir anlatım biçimidir (Arıcı, 2010; Ersoy & Türkkan, 2010; Aykaç, 2012). Öğrencilerin yaptığı çalışmalar onların bakış açısından iç dünyalarına açılan kapıyı yansıtır ve görseller incelenerek elde çalışmalar nitel veri kaynağı sunabilir. (Bland, 2012). Araştırma etiği çerçevesinde öğrencilerden düşüncelerini çizim ile ifade edenler Ö1, Ö2, Ö3,....., Ö206 kodları ile kodlanmıştır. Verilen cevapları analiz etmede kullanılan düzeyler ve düzeylere ait açıklayıcı tanımlar (Abraham vd., 1992) Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1

Verilen Cevapları Analiz Etmede Kullanılan Düzeyler Ve Bu Düzeylere Ait Açıklayıcı Tanımlar

Anlama Düzeyi	Düzeğe Ait Açıklayıcı Tanım
Tam Anlama	Geçerliliği olan cevabın tüm yönlerini içeren cevaplar
Kısmi Anlama	Geçerli olan cevabın en az bir bileşenini fakat tüm bileşenlerini içermeyen cevaplar.
Alternatif Kavram ile Birlikte Kısmi Anlama	Geçerli cevabın bazı yönleriyle birlikte bazı yanlış anlamaları içeren cevaplar.
Alternatif Kavram	Mantıksız ve doğru olmayan bilgi içeren cevaplar.
Anlamama	Boş bırakma, bilmiyorum, anlamadım şeklindeki ve soruyu aynen tekrarlama, ilgisiz ya da açık olmayan cevaplar.

Öğrenci yanıtları çizim olarak gruplara ayrılmıştır. Daha sonra araştırmacılar tarafından çizimler bağımsız olarak incelenmiştir. Ortak kararlar çerçevesinde yanıtlar Tablo 1’deki düzeylere göre sınıflandırılmıştır. İki fen eğitimi uzmanının görüşleri arasındaki uyum oranı karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuç neticesinde sınıflamaların güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Bulgular

Çizim testinin uygulandığı 206 beşinci sınıf öğrencisinin verilerinden elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Çizimlerden Elde Edilen Bulgular

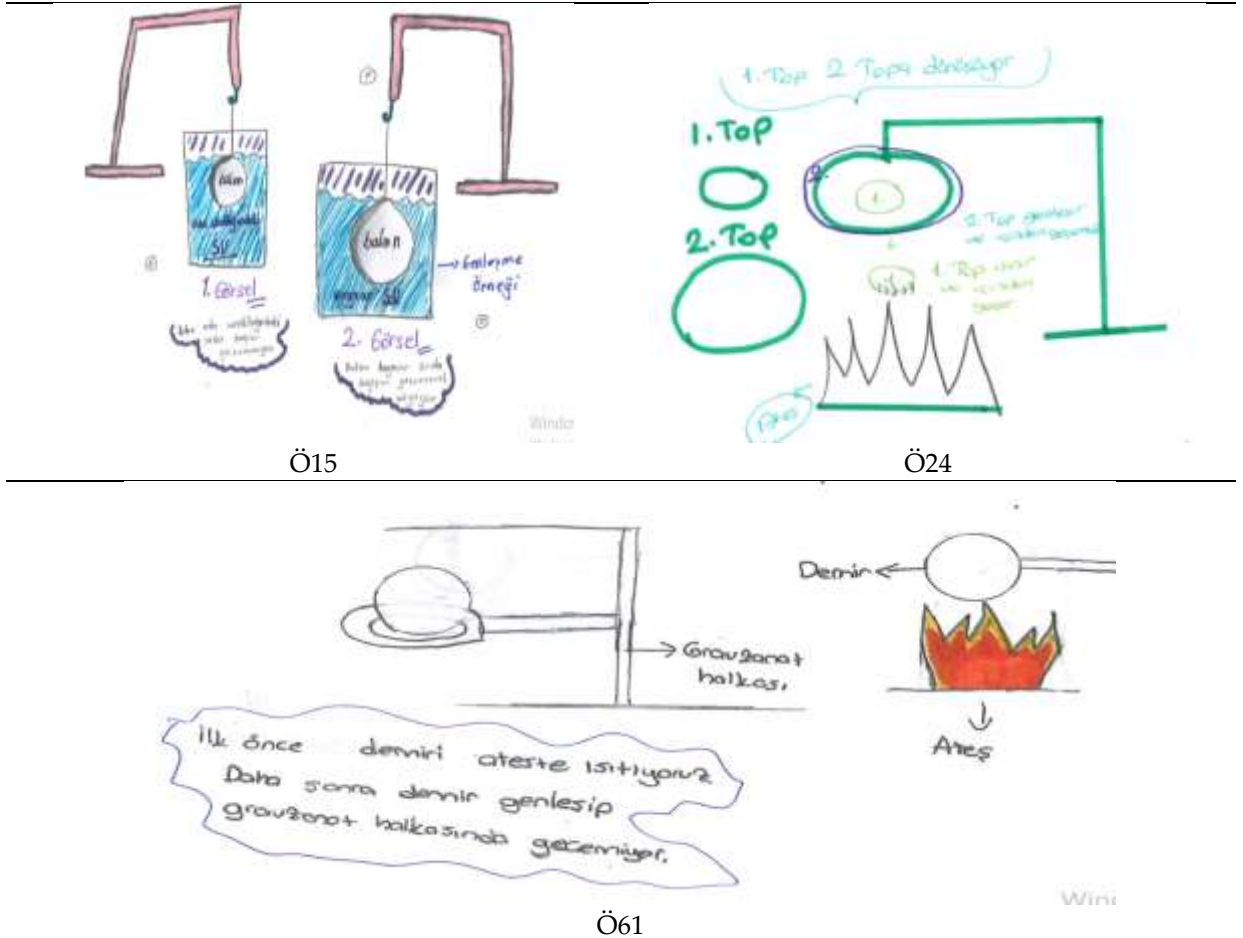
	Tam anlama	Kısmi anlama	Alternatif Kavram ile Birlikte Kısmi Anlama	Alternatif kavrama	Anlamama
f	87	63	0	30	26
Yüzde	%42,23	%30,58	%0	%14,56	%12,62

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğrencilerin % 42,23’ünün tam anlama kategorisine giren çizimler yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin % 14,56’sı ise alternatif kavrama kategorisine giren çizimler yapmışlardır.

Örnek teşkil etmesi açısından her bir kategoriye yönelik örnek çizimler aşağıda sunulmuştur. Tam anlama kategorisine giren örnekler Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3

Tam Anlama Kategorisinde Yer Alan Örnek Çizimler

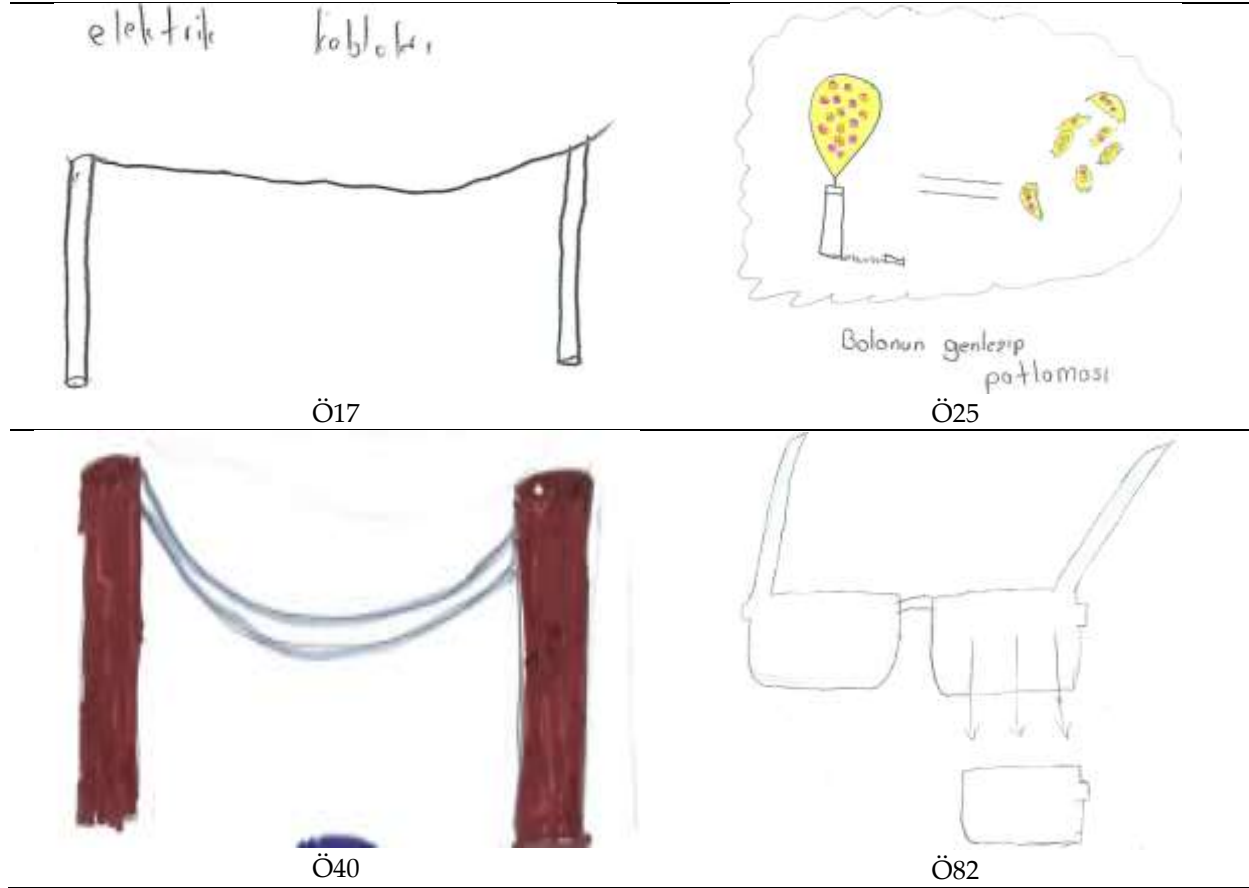


Ö15, Ö24 ve Ö61 kodlu öğrencilerin çizimleri ısı alan maddenin hacmindeki değişimi temel aldığından tam anlama kategorisinde yer almaktadır.

Kısmi anlama kategorisine giren örnekler Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4

Kısmi anlama kategorisinde yer alan örnek çizimler



Ö17, Ö25, Ö40 ve Ö82 kodlu öğrencilerin çizimleri ısı ile ilgili herhangi bir öge içermediğinden kısmi anlama kategorisinde değerlendirilmiştir.

Alternatif kavrama kategorisine giren çizimlerden yola çıkılarak öğrencilerin genişleme kavramına yönelik sahip oldukları kavram yanlışları Tablo 5’te verilmiştir.

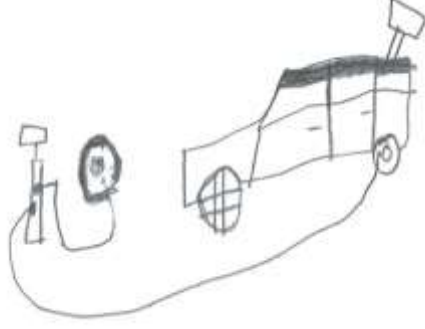
Tablo 5

Öğrencilerin Genişleme Kavramına Yönelik Sahip Oldukları Kavram Yanlışları

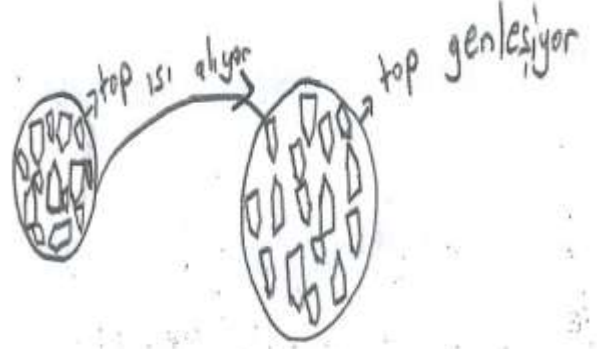
Kavram Yanlışları	Öğrenciler	f	Yüzde
Tanecik artışı	Ö3, Ö7, Ö14, Ö57, Ö65, Ö84, Ö92, Ö101, Ö136, Ö137, Ö138, Ö146, Ö147, Ö148, Ö173, Ö174, Ö175	17	%56,67
Büzülme	Ö34, Ö44, Ö47, Ö52, Ö55, Ö60, Ö66, Ö83, Ö93, Ö94, Ö171, Ö172	12	%,40,00
Buharlaşıma	Ö135	1	%3,33

Tablo 5 incelendiğinde çizimleri alternatif kavrama kategorisinde değerlendirilen öğrencilerin genişleme kavramını en çok tanecik artışı ile ilişkilendirdiği görülmektedir.

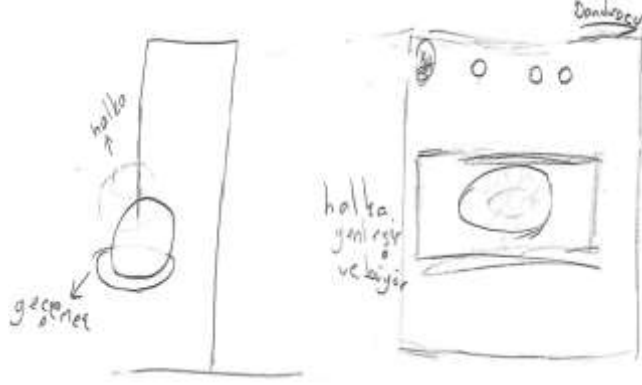
Alternatif kavrama kategorisine giren örnekler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6*Alternatif Kavrama Kategorisinde Yer Alan Örnek Çizimler***Taneçik Artışına Yönelik Çizimler**

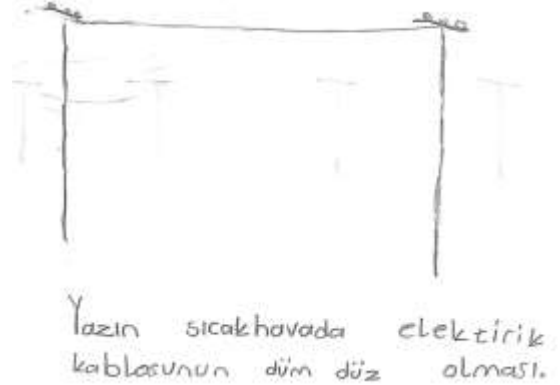
Ö101



Ö175

Büzülme Kavramına Yönelik Çizimler

Ö52



Ö171

Buharlaştırma Kavramına Yönelik Çizim

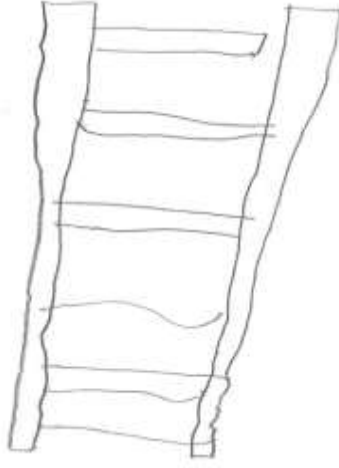
Ö135

Ö101 ve Ö175 kodlu öğrencilerin çizimleri madde artışını temel aldığından dolayı alternatif kategorisinde yer almaktadır. Ayrıca örnek çizimler incelendiğinde genişleme kavramını Ö52 ve Ö171 büzülme kavramı ve Ö135 buharlaştırma kavramı ile karıştırdığı görülmektedir.

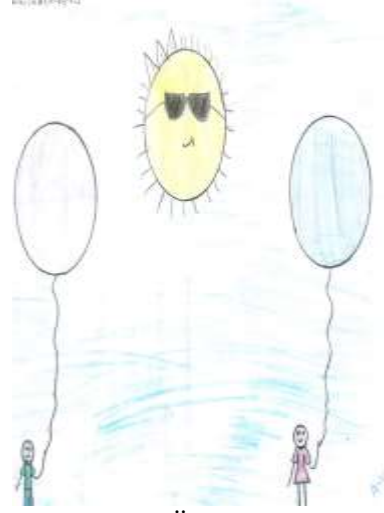
Anlamama kategorisine giren örnekler Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Anlamama Kategorisinde Yer Alan Örnek Çizimler



Ö12



Ö139

Ö12 ve Ö139 kodlu öğrencilerin genişleme kavramına yönelik çizim yapmadığı görülmektedir. Bu nedenle Ö12 ve Ö139 kodlu öğrencilerin çizimleri anlamama kategorisinde değerlendirilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

5. sınıf öğrencilerinin genişleme kavramına yönelik yaptıkları çizimlerden elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin %14,56'sının alternatif kavrama kategorisine giren çizimler yaptıkları görülmüştür (Tablo 2). Tablo 5 incelendiğinde ise alternatif kavram kategorisine giren çizimlerin %56,67'ünde tanecik artışının temel alındığı ve Tablo 6'da yer alan Ö101 ve Ö175 kodlu öğrencilerin çizimlerinde maddenin içindeki tanecik sayısının arttığı görülmektedir. 5. sınıf fen bilimleri ders kitabında genişleme kavramının ısı alan maddenin hacminin artması (Taş vd., 2021) şeklinde tanımlanması öğrencilere maddenin tanecik sayısında da değişim olabileceğini düşündürmüş olabilir. Öğrenciler ısının etkisini göz ardı ederek hacim artışına odaklanmış ve tanecik artışı fikrini geliştirmiş olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilere ilgili kavramın makroskobik düzeyde anlatılmasının kavram yanlışlığına yol açtığı düşünülmektedir (Er-Nas vd., 2016). Alternatif kavrama kategorisine giren diğer çizim örneğine bakıldığında öğrencinin otomobil lastiğinin şişirilmesini örnek verdiği görülmektedir. Öğrencinin genişleme kavramı içerisinde yer alan ısı alma olayını göz ardı ettiği madde ve hacim artışına odaklandığı görülmektedir. Ayrıca 5. Sınıf fen bilimleri kitabında verilen otomobil lastiğinin içindeki havanın kış aylarında büzülüp yaz aylarında genişmesi örneğinden yola çıkarak ilgili çizimi yaptığı düşünülmektedir. Dolayısıyla öğrencinin örneğin açıklamasından çok görsel kısmına odaklandığı dolayısıyla sadece örneğin görsel kısmının aklında kaldığı söylenebilir. Bu nedenle genişleme kavramının mikroskobik düzeyde de anlatılması gerektiği düşünülmektedir.

Alternatif kavrama kategorisinde yer alan çizimlerin %36,67'si ise büzülme kavramını temel aldığı görülmektedir (Tablo 2). Tablo 6'da verilen örnek çizimler incelendiğinde öğrencilerin genişleme kavramı ile büzülme kavramını karıştırdıkları net bir biçimde görülmektedir. Öğrenciler çizimlerinde çoğunlukla gravzant halkasını soğuttuklarını ve halkanın genişlediğini ifade eden şekiller yer almaktadır. Öğrencilerin deneyi ve deneyin temelindeki kavramı yanlış anladığı söylenebilir. Fen bilgisi derslerinde kullanılan araçlar öğrencilerin fen kavramlarını somutlaştırmalarını sağlar, öğrencilerin ilgilerini çeker ve öğrenme kalıcı hale gelir (Kaptan, 1998). Gravzant halkası ile ilgili deneyde öğrencilerin genişleme kavramını öğrenmeleri gerekirken kavram yanlışlığına sahip olmaları deneyin teorik alt yapısı sınıfta açıklanırken dersi dinlememiş olmalarıyla ilgili olabilir. Diğer kavram yanlışlığı ise buharlaşma kavramı ile genişleme kavramını karıştırmalarıdır. Ö135 kodlu

öğrenci çamaşırların kurumasını genişleme kavramı ile ilişkilendirmiştir (Tablo 6). Öğrencilerin ilgili kavramları birbirlerine karıştırmalarının nedeni iki olayın da gerçekleşmesi için ısının gerekli olması olabilir.

Çizimlerden elde edilen bulgulara bakıldığında öğrencilerin %42,23'ünün tam anlama kategorisine giren çizimler yaptığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Öğrencilerin çizim örnekleri incelendiğinde genellikle deney ortamını çizdikleri görülmüştür. 5. Sınıf öğrencilerinin fen bilgisi derslerinde öğretmenleri ile beraber yürüttükleri deney süreçlerinin bu sonuç üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Deneyle öğretim yöntemi etkili, kalıcı ve anlamlı öğrenme sağlayarak öğrencinin akademik başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Ayrıca öğrencinin aktif bir rol oynamasına, yaparak ve yaşayarak öğrenmesine yardımcı olmaktadır (Bayram & Ersoy, 2014; Telli vd., 2004). Ayrıca 5. Sınıf fen bilimleri ders kitabındaki deneyler incelendiğinde öğrencilerin çizimleriyle paralellik gösterdiği görülmüştür. Fen bilgisi eğitimi öğrencilerin aktif katılımını, yaparak yaşayarak öğrenmelerini amaçlayan bir süreçtir (Doğaç & Gök, 2020). Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenebilecekleri ortamlarda aktif rol aldıklarında fen kavramlarını öğrenme sürecindeki zorlukların ortadan kalktığı görülmüştür (Güldal & Doğru, 2018). Fen bilimleri ders kitabındaki deneylerin öğretmen tarafından uygulanması öğrencilerin çizimlerinin tam anlama kategorisine girmesinde etkili olmuş olabilir.

Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinin artırılması amacıyla geliştirilen öneriler aşağıda sunulmuştur.

- Öğrencilere kavramlar somutlaştırılarak verilebilir.
- Kavram öğretimine yönelik pek çok yöntem ve teknik geliştirilmiştir. Öğrencilerin kavramları tam anlamalarını sağlamak amacıyla öğretmenler derslerinde deneylere yer verebilir.

Kaynakça

- Abraham, M. R., Grzbowski, E. B., Renner, J., & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eight graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105-120.
- Abraham, M. R., Williamson, V. M., & Westbrook, S. L. (1994). A cross-age study of the understandings of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 147-165.
- Aini, R. Q., Sya'bandari, Y., Rusmana, A. N., Lee, J. K., Shin, S., & Ha, M. (2019). Indonesian high school students' perception of scientific experiment using network analysis: differences between science and humanities group. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 298-307.
- Akpınar, M., & Tan, M. (2011). Developing, implementing and testing a conceptual change text about relativity. *Western Anatolia Journal of Educational Science*, 139-144.
- Anagün, Ş. S., Ağır, O., & Kaynaş, E. (2010, 20-22 Mayıs). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerini günlük yaşamlarında kullanım düzeyleri [Bildiri Sunumu]. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu. Elazığ.
- Arıcı, B. (2010). Resim, psikoloji ve çocuğun dünyasında resim. *Atatürk Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi*, (10).
- Atılğanlar, N. (2014). Kavram karikatürlerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışları üzerindeki etkisi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Ayas, A. (2006). Kavram öğrenimi. S. Çepni. (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Yayıncılık.
- Ayas, A., & Özmen, H. (1999, Eylül 23-25). Asit-baz kavramlarını güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: bir örnek olay çalışması [Bildiri Sunumu]. 3. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Trabzon.
- Aydın-Ceran, S., & Ergül, E. (2022). Covid-19 pandemi sürecinde ilköğretim fen bilimleri dersi kapsamında öğrenme kayıplarının tespiti ve telafi yöntemleri. *Educational Academic Research*, (45), 35-50.

- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-114.
- Aykaç, N. (2012). İlköğretim öğrencilerinin resimlerinde öğretmen ve öğrenme süreci algısı. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 298-315.
- Ayvacı, H. Ş., & Devecioğlu, Y. (2008). İlköğretim öğrencilerinin fizik kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (24), 69-79.
- Ayvacı, H. Ş., Er-Nas, S., & Dilber, Y. (2016). Effectiveness of the context-based guide materials on students' conceptual understanding: "conducting and insulating materials" sample. *YYU Journal of Education Faculty*, 13(1), 51-78.
- Balkan-Kıyıcı, F. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Barke, H. D., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2009). *In Misconceptions in Chemistry*. Springer.
- Bayram, H., & Ersoy, N. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 40(40), 31-46.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1987). Students' visualisation of chemical reaction. *Education In Chemistry*, 47, 64-66.
- Bergquist, W., & Heikkinen, H. (1990). Student ideas regarding chemical equilibrium: What written test answers do not reveal. *Journal of chemical Education*, 67(12), 1000-1003.
- Bland, D. (2012). Analysing children's drawings: applied imagination. *International Journal of Research & Method in Education*, 35 (3), 235-242.
- Briggs, H., & Holding, B. (1986). Aspects of secondary students' understanding of elementary ideas in chemistry. *Centre for Studies in Science and Mathematics Education The University of Leeds*.
- Chang, N. (2012). What are the roles that children's drawings play in inquiry of science concepts?. *Early Child Development and Care*, 182(5), 621-637.
- Coll, R. K., & Taylor, N. (2001). Alternative conceptions of chemical bonding held by upper secondary and tertiary students. *Research in Science and Technological Education*, 19(2), 171-191.
- Çakır, S. Ö., & Yürük, N. (1999, Eylül 23-25). *Oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda kavram yanlışları teşhis testinin geliştirilmesi ve uygulanması* [Bildiri Sunumu]. 3. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Trabzon.
- Çelikler, D., & Kara, F. (2016). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Değişimi" ünitesindeki bilgilerinin günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri açısından hazırbulunuşluklarının belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 21-39
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji*. Pegem A Yayıncılık.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Celepler Matbaacılık.
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H. & Vural, S. (2016). 5E öğretim modelinin üstün yetenekli öğrencilerin buharlaşma ve yoğuşma kavramlarını anlamaları üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 821-838.
- Doğaç, E., & Gök, F. (2020). Yapararak yaşayarak öğrenme yönteminin 5. sınıf öğrencilerinin astronomiye karşı tutumlarına ve fen öğrenme motivasyonlarına etkisi. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 5(2), 285-301.
- Duman, M. Ş., & Avcı, G. (2006). Sekizinci sınıf öğrencilerinin maddenin halleri ve ısı ünitesine yönelik kavram yanlışları. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 129-165.
- Ecevit, T., & Özdemir-Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150.
- Eliason, C., & Jenkins, L. (2008). *A practical guide to early childhood curriculum*. Pearson Merrill.
- Elmas, R., & Pamuk, S. (2021). Öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının üç aşamalı kavram yanlış testi ile belirlenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(4), 1386-1403.

- Er-Nas, S., Şenel-Çoruhlu, T., & Kirman-Bilgin, A. (2016). The effect of fire context on the conceptual understanding of students: "expansion-contraction". *Educational Research and Reviews*, 11(21), 1973-1985.
- Ersoy, A. F., & Türkkan, B. (2010). İlköğretim öğrencilerinin çizdikleri karikatürlere yansıttıkları sosyal ve çevresel sorunların incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 35(156), 96-109.
- Felek Olgun, Ş. (2018). *Maddenin değişimi ve tanınması ünitesinde bulunan konularla ilgili etkinliklerin, gösteri deneyi ve grup deneyi halinde uygulanmasının ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill.
- Geban, Ö., & Ertepinar, H. (2001, 7-8 Eylül). *Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi* [Bildiri Sunumu]. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, İstanbul.
- Gemici, Ö. (2012). Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar. Ö. Taşkın (Ed.), *Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi* (s.126-147). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Göçmençelesi-İlkorücü, Ş., & Özkan, M. (2009). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi biyoloji konularını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin başarıya etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(2), 525-530.
- Gökçen, S., & Bektaş-Öztaşkın, Ö. (2017). Atatürk ve atatürkçü düşünce sorunsalı: öğretmen adaylarının gözünden yanlısalar. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(3).
- Gömlüksiz, M. N., & Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 76-88.
- Güldal, C. G., & Doğru, M. (2018). Modellemeye dayalı fen öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin fen kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirmelerine ve fen kaygılarına etkisi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 187-211.
- Güngör, B. (2009). *İnsanda Sindirim sistemi konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışlarının kökenlerinin belirlenmesine yönelik boylamsal bir çalışma* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Haidar, A. H., & Abraham. M. R. (1991). A comparison of applied and theoretical knowledge of concepts based on the particulate nature of matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 919-938.
- Hewson, M. G., & Hewson, P. W. (2003). Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 86-98.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemi. Kavramlar ilkeler teknikler*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kırbaşlar, F. G., Özsoy-Güneş, Z., Avcı, F., & Atalar, A. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarında madde ve değişim öğrenme alanındaki bazı kavramların ve örneklendirmelerin incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 61-83.
- Kim, S., & Lim, S. (2022). What do elementary pre-service teachers pay attention to when designing science lessons: perspectives on designing science lessons by pre-service teachers. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 15(1), 16-26.
- Köse, S., Kaya, F., Gezer, K., & Kara, İ. (2011). Bilgisayar destekli kavramsal değişim metinleri: örnek bir ders uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 73-88.
- Laeli, C. M. H. (2020). *Misconception of science learning in primary school students* [Bildiri Sunumu]. In 3rd International Conference on Learning Innovation and Quality Education, Madrid.
- Lodico, M. G., Spaulding, D. T., & Voegtler, K. H. (2006). *Methods in educational research: From theory to practice*. Jossey-Bass, San Francisco.
- McMillan, H., & J. Schumacher, S. (2006). *Research in education evidence-based inquiry*. Allyn and Bacon Inc.
- MEB (1993, 27-29 Eylül). *Ondördüncü Milli Eğitim Şurası*, İstanbul.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB.
- Muliyani, R. (2018). The implementation of refutation text in predict-observe-explain (poe) learning model to decrease students' misconception. *Journal of Educational Reseach and Evaluation*, 2(2), 62-71.
- Ningtyas, L. E., & Asri, M. T. (2021). Profile of 10th grade high school students misconception on virus topic based on three-tier multiple choice diagnostic test. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 674-682.
- Ölmez, O., & Geban, Ö. (2001, Eylül 7-8). *Dördüncü sınıf öğrencilerinin dünya ve gökyüzü konularındaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi* [Bildiri Sunumu]. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. İstanbul.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317-324.
- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative research*. John Wiley & Sons, New York.
- Şahin-Kalyon, D. (2021). Teaching science: who am i? What do i plan?. *International Online Journal of Education and Teaching*, 8(2), 2150-2175.
- Taş, M., Bozdoğan, A. E., & Tekbıyık, A., (Ed.). (2021). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 5 ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Ankara: Devlet Kitapları.
- Taşçı, G., & Soran, H. (2008). Hücre bölünmesi konusunda çoklu ortam uygulamalarının kavrama ve uygulama düzeyinde öğrenme başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 233-243.
- Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Telli, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö., & Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. Sınıflarda basit makineler konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291-305.
- Tridiyanti, E. P. (2017). Profil miskonsepsi dengan menggunakan three-tier test pada submateri katabolisme karbohidrat. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 6(3), 297-303.
- Turgut, Ü., & Gürbüz, F. (2011). Isı ve sıcaklık konusunda 5E modeliyle öğretimin öğrencilerdeki kavramsal değişime ve tutumlarına etkisi. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 2, 1812-1820.
- Türkoğuz, S., Balım, A., & Deniz-Çeliker, H. D. (2014). Fen öğretiminde kara kutu deneyini izleyen öğrencilerin çizim ve canlandırmalarındaki detaylar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(31), 149-169.
- Uyanık, G., & Dindar, H. (2016). İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersinde kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 349-374.
- Uyanık, G. (2019). İlkokul öğrencilerinin fen bilimleri kavramlarına ilişkin kavram yanlışlarının belirlenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 12(4), 45-54.
- Ünal, M., & Akman, B. (2006). Okulöncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdikleri tutumlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 251-257.
- Yaman, M., Dervişoğlu, S., & Soran, H. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin derslere ilgilerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 232-240.
- Yılmaz, K., & Çiviler, M. (2012). İlköğretim 6. sınıf sosyal bilgiler dersi "yeryüzünde yaşam" ünitesinde yer alan tarih kavramlarının öğretiminde karşılaşılan kavram yanlışları üzerine bir eylem araştırması. *Turkish History Education Journal*, 1(1), 1-31.
- Yılmaz, M., & İnce Aka, E. (2022). Sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde sürtünme kuvveti konusunu günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 228-248.

Yuwentin, O., Mahardika, I. K., Sudiarmika, A. A. I. A. R., & Sugiartana, I. W. (2020). The development of think together about science in society (TToSS) learning model to increase critical thinking skill in science lesson. *In Journal of Physics: Conference Series*, 1465(1), 1-5.

Araştırmacıların Katkı Oranı beyanı, varsa Destek ve Teřekkür Beyanı, Çatışma Beyanı

Katkı oranı, birinci yazar için %40, ikinci ve üçüncü yazar için %30 olarak belirlenmiştir.