

## 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının ve Hatalarının Tespiti ve Analizi <sup>a</sup>

Kemal ALTIPARMAK <sup>1,b</sup>, Ersin PALABIYIK <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr., Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, İzmir-Türkiye

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, İzmir-Türkiye

Başvuru tarihi: 08 Şubat 2017

Düzeltilme tarihi: 07 Nisan 2017

Kabul tarihi: 20 Nisan 2017

### Öz

Bu çalışmanın amaçlarından birisi ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanılgılarının ve hatalarının tespit edilmesidir. Çalışmanın diğer amacı ise “hata ve kavram yanılgıları teşhis testinin” nasıl değerlendirileceğini belirlemektir. Çalışmada kullanılan yöntem tarama modeli olup öğrencilerin mevcut durumunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaçla, 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanılgılarını ve hatalarını tespit etmek için ilgili alan yazın analiz edilmiş ve matematik eğitiminde uzman 3 eğitimcinin görüşleri de dikkate alınarak 28 sorudan oluşan üç aşamalı “hata ve kavram yanılgıları teşhis testi” adlı bir test hazırlanmıştır. Bu ölçme aracının güvenilirliğinin belirlenmesi amacıyla 100 öğrenci ile pilot uygulaması yapılmıştır. Veriler SPSS’e girilmiştir ve testin KR-20 değeri 0.75 olarak bulunmuştur. Çalışma bulgularına göre çalışmaya katılan öğrencilerde ondalık gösterimler konusunda kavram yanılgıları görülmüştür.

### Anahtar Kelimeler

Kavram Yanılgısı, Ondalık Gösterim, Hata

<sup>a</sup> Bu çalışma, 11-14 Mayıs 2016 tarihlerinde Muğla’da düzenlenen 15. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu’nda bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>b</sup> Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Ege Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, 35100, Bornova/İzmir/Türkiye.  
e-posta: kemal.altiparmak@ege.edu.tr

# Determination and Analysis of Errors and Misconceptions of Primary 4th and 5th Grade Students in Decimal Numbers

## Abstract

One of the aims of this study is to identify the misconceptions and mistakes of the 4th and 5th grade students of the elementary school about the decimal numbers. The other aim of the study is to determine how to evaluate the "error and misconception diagnostic test". The method used in the study was descriptive survey and aimed to reveal the current situation of the students. For this purpose, the related literature was analyzed to determine the misconceptions and errors of the 4th and 5th grade students on the decimal representation. Taking into consideration the opinions of the 3 specialists in mathematics education, a three-step "error and misconception diagnostic test" consisting of 28 questions was prepared. Pilot application was made with 100 students to determine the reliability of this measurement tool. The data were entered into SPSS and the value of the test was found to be 0.75 for the KR-20. According to the findings of the study, the students who participated in the study had misconceptions about the decimal representations.

## Keywords

Misconception, Decimal Numbers, Error

## 1. GİRİŞ

Kavram; duyguların, düşüncelerin, nesnelerin, olayların, ortak özelliklerine göre oluşturdukları gruplara verilen isimlerdir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Başka bir şekilde söylenilmesi gerekirse kavram, birden fazla nesne ya da yaşantıyı belirten veya bunlar arasındaki ilişkiyi anlatan genel ya da soyut düşünme olarak ifade edilebilir. Kavramlar, sözcük, simge ya da işaret aracılığı ile belirtilir (Pesen, 2007). Kavramlar, somut olgular değildir. Somut olguların belirli gruplar altında toplanması ile oluşan soyut düşünce yapılarıdır (Kaptan, 1999'dan aktaran: Çaycı, 2007).

Kavram öğrenme iki aşamada gerçekleştirilir. İlk aşama kavram oluşturma, ikinci aşama ise kavram kazanmadır (Ülgen, 2004'ten aktaran: Doyuran, 2014). Birinci aşama olan kavram oluşturma, kavram kazanmanın ön koşuludur. Kavram oluşturma daha çok okul öncesi dönemde başlayıp ömür boyu devam eder. Kavram oluşturma, bireyin tümevarım yoluyla genellemeler veya soyutlamalar yapması sonucu oluşur. Birey, karşılaştığı uyarım veya objelerin benzer ve farklı yanlarını algılayarak genellemeler yapar (Malatyalı ve Yılmaz, 2010). Kavram kazanma, kavram oluşturma süreci sonucunda oluşturulan kavramların ayrıştırılması ve gruplandırılması işlemine verilen isimdir. Bu aşamada birey, algılamış olduğu kavramların özelliklerini göz önüne alarak ve tümdengelim yöntemini kullanarak kavramlar arasındaki ilişkilere bakar, mantıksal kurallar ve değerler seçer ve onları uygulayıp kavramın ayrıştırmasını yapar (Ülgen, 2001). Gagne (1971)

kavramları somut ve soyut kavramlar olmak üzere iki kategori altında toplamıştır. Somut kavramlar birey doğduğu andan itibaren informal yollarla öğrenilir. Soyut kavramların öğrenilmesi ise genellikle öğretim yoluyla gerçekleştirilir (Senemoğlu, 2000'den aktaran: Pesen, 2007). Kavram öğrenme, uyarınları belli kategorilere ayırarak bilgileri zihinde yapılandırmadır. Bu bilgiler davranışa dönüştürülmelidir. Çünkü kavramsal bilgi birey tarafından içsel olarak meydana getirilen anlamlı ilişkiler bütünüdür. Kavram öğrenmede önemli olan bireyin öğrendiği kavrama ait bilgiyi günlük hayatta karşılaştığı problem durumlarında kullanabilmesidir (Ülgen, 2004'ten aktaran: Doyuran, 2014).

Matematikte kavramlar birbiriyle yakından bağlantılıdır ve kademeli bir şekilde birbirinin temelini oluşturmaktadırlar. Matematikte herhangi bir kavramın eksik veya yanlış öğrenilmesi, bu kavramlarla bağlantılı olan diğer kavramların da öğrenilmesini olumsuz etkileyecektir. Bu nedenle matematik derslerinde kavram öğretimi üzerinde özellikle durulması gerekmektedir. Bu yapılmadığı sürece matematik öğretiminde istenilen seviyeye ulaşmak mümkün olmayacaktır (Turanlı vd., 2007'den aktaran: Gelici, 2012).

Bu noktada matematik öğretiminde önemli bir sorun olan kavram yanılgılarına değinmek gerekmektedir. Kavram yanılgısı uzmanların bir konu hakkında görüş birliğine vardıkları ve o konu hakkında hemfikir oldukları düşünceden farklı olan algılama ya da kavrama olarak tanımlanmaktadır (Zembat, 2008'den aktaran: Bingölbali ve Özmantar, 2014). Bir başka ifadeyle kavram yanılgısı, zihinde bir kavramın yerine oturan tanımın, bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olmasıdır. Hataların doğruluğu sebepleri ile birlikte ifade ediliyorsa ve bundan emin olduğu söyleniliyorsa o zaman kavram yanılgılarından söz edilebilir. Yani bütün kavram yanılgıları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanılgısı değildir (Yenilmez ve Yaşa, 2008). Bu nedenle öğrencilerin kavram yanılgılarının ve ortak hatalarının tespit edilmesi ve giderilmeye çalışılması matematik öğretiminde oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Bu konuda gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde karşımıza şu sonuçlar çıkmaktadır:

Gür ve Seyhan (2004) çalışmasında, 7 ve 8. sınıf öğrencilerine ondalık gösterim konusu ile ilgili mevcut olan kavram yanılgılarının ve hatalarının ortaya çıkarılması amacıyla 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli ve tek aşamalı bir test uygulamıştır. Araştırmada 21 tane 8. sınıf öğrencisi ve 43 tane 7.sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 64 öğrenciyle çalışılmıştır. Öğrencilerin cevapları doğru, kısmen doğru, yanlış ve çözümsüz olmak üzere dört kategoride incelenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerde; ondalık sayının anlamını kavrayamama, çok basamaklı ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme, çok basamaklı ondalık sayıların daha büyük olduğunu düşünme, sıfırı bir basamak değeri olarak görmeme, sıfırın bir anlamı olmadığını düşünme, ondalık sayının kesir kısmındaki basamakları doğru olarak isimlendiremememe, sıfırın sayıları küçülttüğünü varsayma, ondalık sayının virgölünü görmezden gelme, ondalık virgölünü farklı iki sayıyı ayıran bir ayıraç gibi algılama ve kesirlerle ondalık sayılar arasındaki ilişkiyi kavrayamama gibi kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Sulak vd. (1999) sayıların öğretimi konusunda Konya ilinde bulunan 328 tane 5.sınıf, 349 tane 7.sınıf ve 270 tane lise 1.sınıf olmak üzere toplam 947 öğrenci ile çalışma yapmıştır. Çalışmada bu öğrencilere 46 sorudan oluşan tek aşamalı bir teşhis testi uygulanmıştır. Buna göre öğrencilerde; ondalık sayıların büyüklüğü, küçüklüğü ve karşılaştırılması, ondalık sayıların çarpma ve bölme işlemindeki etkisi, ondalık sayıların basamak değerini anlama, günlük hayatta

karşılaştıkları problemleri sayılarla ilişkilendirme, ondalık sayıları ifade etme, ondalık sayılarda virgülün anlamı, ondalık sayıların kesir şeklinde yazılması, gibi kavram yanlışları bulunmuştur. Bell ve Baki (1997) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 15 yaş grubu öğrencilerle çalışılmıştır. Araştırmancının veri toplama aracı olarak Bell ve Baki (1997) tarafından hazırlanmış olan “Ondalık Kesirler ile İlgili Teşhis Testi” kullanılmıştır. Bu testte 16 tane soru yer almaktadır ve tek aşamalı bir testtir. Çalışma sonucunda öğrencilerde ondalık sayılar konusu ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Buna göre; ondalık sayıların sıralanması, ondalık sayılarda basamak değerlerinin anlaşılması, çarpma ve bölme işlemlerinin sayılar üzerindeki etkisi, kesirler ve ondalık sayılar arasında ilişki kurulması, ondalık sayıların yoğunluğu, onluk sistemden olmayan birimlerin yorumlanması konularında kavram yanlışları olduğu belirlenmiştir. Yılmaz ve Yenilmez (2007), yaptıkları çalışmada, öğrencilerin ondalık sayılar konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemişlerdir. Bu çalışmanın örneklemini, Uşak ilinde bulunan 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden rastlantısal olarak seçilen 1024 öğrenci oluşturmaktadır. Ölçme aracı olarak Bell ve Baki (1997) tarafından hazırlanan “Ondalık Kesirler ile İlgili Teşhis Testi” kullanılmışlardır. Bu test 16 tane sorudan oluşan tek aşamalı bir testtir. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerde çok sayıda kavram yanlışlığı belirlenmiştir. Ondalık sayıların kesirlerle ilişkisi konusunda kavram yanlışlığına sahip olan öğrenci oranı %36, ondalık sayıları okuma konusunda %9 ve ondalık sayıları karşılaştırma konusunda öğrencilerin %37’sinin kavram yanlışlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrencileri ondalık sayıları karşılaştırmaları istendiğinde, öğrenciler uzun olan ondalık sayının daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ondalık sayı kavramı ile ilgili öğrencilerin %55’i, ondalık sayılarla problem çözme konusunda öğrencilerin %34’ü, ondalık sayılarla işlem yapma ile ilgili öğrencilerin %28’i ve ondalık sayıları sayı doğrusunda gösterme konusunda öğrencilerin %65’inin kavram yanlışlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Mumcu (2015), çalışmasında, öğrencilerin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışlarını ve nedenlerini tespit etmeye çalışmıştır. Bu çalışmada kullanılan test araştırmacı tarafından geliştirilen ve 14 tane sorudan oluşan, tek aşamalı bir testtir. Bu testte yer alan sorular, Bell ve Baki (1997) tarafından geliştirilen testten faydalanılarak oluşturulmuştur. Araştırmancının örneklemini Ordu ilinde bulunan bir okulda öğrenim görmekte olan toplam 269 tane 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Ondalık sayılar konusu ile ilgili olarak öğrencilerin %60’ında çeşitli kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu yanlışlar; belirli sayıda öğrencide, ondalık sayılarda yer alan virgülün “ayıraç” şeklinde düşünülmesi, belirli sayıda öğrencinin, ondalık sayılarda bulunan virgülü görmezden gelmesi, belirli sayıda öğrencinin, kesirleri ondalık sayıya ya da ondalık sayılı kesre dönüştürürken kesir çizgisi ile virgüle aynı anlam yüklemesi, “basamak değeri” kavramı yerine “basamak” kavramı kullanılması, sayı doğrusu üzerinde herhangi iki sayı arasındaki mesafe her durumda 1 birim olarak kabul edilmesidir. Stacey ve Steinle (1998) ondalık sayılar hakkında daha fazla kavram yanlışlığının belirlenmesi için genişletilmiş 25 ondalık sayı çifti karşılaştırmasını içeren bir testin madde madde analizi ve mülakat verilerini raporlaştırmıştır. Bu çalışmada kullanılan test, tek aşamalı bir testtir. Bu konuda karşılaşılan kavram yanlışları sırasıyla şunlardır (Baki ve Aydın Güç, 2014):

- (i) Uzun Olan Büyüktür Kavram Yanlışlığı:
  - Ondalık Kısımın Göz Ardı Edilmesi Düşüncesi.

- Uzun Dizge Düşüncesi
  - Pay Odaklı Düşünme
  - Ters Düşünme
  - Sıfırın Küçük Yaptığını Düşünme
  - Sütunun Taşması Düşüncesi
- (ii) Kısa Olan Büyüktür Kavram Yanılgısı:
- Payda Odaklı Düşünme
  - İki Taraflı Düşünme
  - Negatif Düşünme
- (iii) Uzman Görünen Davranış (para veya uzunluk analogisinden faydalanılır):
- Kısaltarak Düşünme
  - Yuvarlayarak Düşünme

Yukarıdaki literatürde verilen çalışmalarda kavram yanılgıları tek aşamalı testlerle tespit edilmeye çalışılmıştır. Fen eğitiminde yapılan kavram yanılgıları çalışmalarında ise iki ve üç aşamalı testlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda gösterilmiştir:

Taşlıdere vd. (2012), çalışmalarında öğrencilerin fizik dersindeki ısı-sıcaklık konusu ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışmışlardır. Ölçüm aracı olarak Eryılmaz ve Sürmeli (2002) tarafından geliştirilen “Üç Aşamalı Isı-Sıcaklık Kavram Yanılgısı Testi” kullanılmıştır. Analizde tüm öğrenciler için her kavram yanılgısının ilk, ilk iki ve her üç aşama için ortalama kavram yanılgısı puanları hesaplanarak 100 ile çarpılmıştır. Kavram yanılgısını ölçen soru sayısı toplam öğrenci sayısı ile çarpılarak her aşama için kavram yanılgısına düşme sıklıkları bulunmuştur. Kenan ve Özmen (2014) çalışmalarında, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına yönelik sahip oldukları alternatif kavramları tespit etmeye çalışmışlardır. Bunun için iki aşamalı çoktan seçmeli (two-tier multiple choice) 20 sorudan oluşan “Maddenin Tanecikli Yapısı Kavram Testi” geliştirmiş ve uygulamışlardır. Bu testte birinci bölüm öğrencilerin durum hakkında tahminde buldukları, ikinci bölüm ise birinci kısımda verilen cevabın nedeninin araştırıldığı bölümdür. Tunç vd. (2011) çalışmalarında, sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin bazı temel fen kavramları hakkında sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit etmeye çalışmışlardır. Bu amaç doğrultusunda, ilköğretim programlarında yer alan kavramlardan ve literatürde çok sık karşılaşılan kavram yanılgılarından yararlanarak 10 soruluk üç aşamalı çoktan seçmeli bir kavram testi hazırlamışlardır.

Matematik eğitimi alanında, kesirler ve ondalık gösterim konusunda yapılan çalışmalarda ise tek aşamalı testlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durum, matematikte kavram yanılgılarının belirlenmesinde sıkıntılara yol açabilir. Cevabın nedeni ve emin olunup olunmadığı aşamalarının da dâhil edildiği üç aşamalı testlerin kullanılması, daha doğru ve güvenilir sonuçlar vermesi bakımından uygun olabilir.

Literatür incelendiğinde matematik dersinde kavram yanlışları ile ilgili yapılan çalışmaların genellikle ortaöğretim kademesinde olduğu görülmektedir. Ayrıca ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde, ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik araştırmalarda, üç aşamalı testin kullanıldığı bir çalışma tespit edilememiştir. Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının ve hatalarının, üç aşamalı bir testle tespitini yapmak ve analizini gerçekleştirmektir. Ayrıca üç aşamalı bir testin nasıl değerlendirileceği yönünde verilere ulaşmak hedeflenmiştir.

## **2. YÖNTEM**

### **2.1. Araştırma Modeli**

Bu çalışmada yöntem olarak, nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Çalışmada üç aşamalı kavram ve hata yanlışları teşhis testi kullanılmıştır ve bu test üç aşamalıdır. Tarama modeliyle öğrencilerin mevcut durumunu ortaya koymak amaçlanmıştır. Tarama modeli bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara denir (Büyüköztürk, vd., 2014). Kavram yanlışlarının tespitinde nicel yöntemler yetersiz kalmaktadır. Daha derinlemesine analiz için nitel özellikte açık uçlu sorulara ihtiyaç vardır (Kabapınar, 2003). “Hata Ve Kavram Yanlışları Teşhis Testinin” ikinci aşamasında soruya verdiği cevabın nedeni sorulmuştur. Testin üçüncü aşamasında verdiği cevap ve nedenden öğrencinin emin olup olmadığı istenmiştir. Kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla birbirleriyle bağlantılı olan üç aşamada verilen cevapların analizi yapılmıştır. Bu analiz nitel olarak yapılmıştır. Ayrıca daha detaylı veriler için uygulama yapıldıktan sonra, kavram yanlışlığı belirlenen öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır.

### **2.2. Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu 2015-2016 eğitim öğretim yılında İzmir ilinde bulunan ilkokul ve ortaokullar içerisinde rastgele seçilen bir ilkokul ve ortaokulun A ve B şubelerindeki 4 ve 5. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada 52 öğrenci 4. sınıftan 48 öğrenci 5. sınıftandır. Çalışmaya toplam 100 öğrenci katılmıştır. Çalışmada kavram yanlışlığı tespit edilen öğrenciler içerisinde rastgele seçilen on öğrenciyle görüşme gerçekleştirilmiştir.

### **2.3. Kavram Yanlışları ve Hata Teşhis Testinin Yapısı**

Çalışmanın veri toplama aşaması için oluşturulan “Hata Ve Kavram Yanlışları Teşhis Testinde” yer alan soruların hazırlanmasında, ilgili alan yazın incelenmiş ve matematik eğitiminde uzman 3 eğitimcinin görüşleri de dikkate alınarak “üç aşamalı bir test” hazırlanmıştır. Birinci aşamada çoktan seçmeli sorular ikinci aşamada öğrencinin soruya verdiği cevabın nedeni ve üçüncü aşamada ise verdiği cevaptan emin olup olmadığı sorulmuştur. Bu testte 4.sınıf ondalık gösterim öğrenme alanındaki kazanımlar dikkate alınarak 28 soru hazırlanmıştır. Tablo 1 de kazanımlara ait soruların numaraları verilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB], 2015). Bu

testte ki soruların hangi kavram yanılgısını ölçebileceği Tablo 2’de belirtilmiştir. Tablo 2’deki kavram yanılgıları türleri, ilgili literatürün incelenmesi sonucu elde edilmiştir. Ayrıca Tablo 2’de ki sorular Tablo 1’de bulunan 4 numaralı kazanımla eşleşmektedir. Kavram yanılgılarını tespit edebilmek için her kavram yanılgısı türü için bu teste iki soru mevcuttur. Tablo 1’deki 1,2 ve 3 numaralı kazanımlar için 1-14 arasında ki sorular bulunmaktadır. Bu sorular bu kazanımlara (1,2,3 numaralı kazanım) ait olabilecek kavram yanılgılarını ölçmek amacıyla hazırlanmıştır.

**Tablo 1.** Soruların 1-4 Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2015) Müfredatındaki Kazanımlarla Eşleşmesi

Kazanımlar	Soru numaraları
1) Bir bütün 10 ve 100 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterimle ifade edilebileceğini belirler.	1,2
2) Paydası 10 ve 100 olan bir kesri ondalık gösterim kullanarak yazar.	3,4,5,6,7
3) Ondalık gösterimlerin tam kısmını, kesir kısmını ve basamak adlarını belirler.	8,9,10,11,13,14
4) Ondalık gösterimi verilen iki sayıyı karşılaştırarak aralarındaki ilişkiyi büyük, küçük veya eşit sembolüyle gösterir	12,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28

**Tablo 2.** Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarını Ölçen Sorular

Kavram Yanılgıları	Sorular
1) Ondalık sayının göz ardı edilmesi düşüncesi (Decimal point ignored thinking)	15.16.
2) Pay odaklı düşünme (Numerator focussed thinking)	17.18.
3) Uzun dizge düşüncesi (String length thinking)	19.20.
4) Sütunun taşması düşüncesi (Column overflow thinking)	21.22.
5) Tersten düşünme (Reverse thinking)	23.24.

---

6) Payda odaklı düşünme (Denominator focussed thinking) 25.26.

---

7) İki taraflı düşünme (Reciprocal thinking) 27.28.

---

#### 2.4. Veri Toplama Aracının Güvenirliği

Testin güvenirliliğinin analizi için KR-20 yöntemi kullanılmıştır. KR-20, doğru yanıtla 1 ve yanlış yanıtla 0 puan vermek suretiyle, iki kategorili puanlanabilen maddelerden oluşan testin güvenirliliğini hesaplamak için kullanılabilen bir yöntemdir (Atılğan vd., 2014). Testte, başlangıçta toplam 34 adet soru bulunmaktadır. Testin pilot uygulaması yapıp KR-20 analizi yapıldıktan sonra testten 6 adet sorunun çıkarılmasına gerek duyulmuştur. Sorular çıkarıldıktan sonra testin KR-20 değeri 0.75 olarak bulunmuştur.

#### 2.5. Verilerin Analizi

Sorular üç aşamalı olduğu için her bir aşama ayrı ayrı değerlendirilip bir sonuca varılmıştır. İlk olarak öğrencinin soruyu doğru yanıtlayıp yanıtlanmadığı tespit edilmiştir. Daha sonra öğrencinin işaretlediği şıkkı neden işaretlediği ile ilgili açıklama incelenmiştir. Son olarak öğrencinin verdiği cevaptan emin olup olmadığına bakılmıştır.

Tablo 2’ de verilen her bir kavram yanlışlığı türünü açığa çıkarabilmek için 2’şer adet soru sorulmuştur. Bu çalışmada öğrencide bir alanda var olan kavram yanlışlığı, aşağıdaki 3 koşulun sırasıyla sağlanmasıyla ortaya çıkarılmıştır.

- (i) Eğer öğrenci o kavram yanlışlığı ile ilgili var olan soruların tamamını (2 adet) yanlış yapmış,
- (ii) O kavram yanlışlığı alanında var olan iki sorunun hepsinin nedenini birbirine benzer ve tutarlı bir şekilde yanlış açıklamış,
- (iii) Verdiği cevaptan emin ise o zaman öğrencinin kavram yanlışlığına sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğrenci soruyu yanlış cevaplamış ama neden kısmında kısmen de olsa doğru bilgiler yazmış ve sorudan emin değilse ya da soruyu doğru cevaplamış ama nedeni yanlış açıklamışsa öğrenci soruyu hatalı cevaplamış sonucuna varılmıştır. Ayrıca testin ikinci aşamasında bulunan nedenleri, iki farklı kişi değerlendirip sınıflandırmıştır. Bu bölümde bu iki kişinin birbirleriyle ne kadar uyumlu olduğunun belirlenmesi için uyuşum yüzdesi formülü kullanılmıştır. Uyuşum yüzdesi diğer bir deyişle çalışmanın güvenilirlik hesaplaması Miles ve Huberman’na (1994) ait formülle ( $P = \frac{N_{ax} \times 100}{N_a + N_d}$ ) yapılmıştır. Bu formül sonucunda değerlendirme yapan iki farklı kişinin uyuşum yüzdeleri %100 olarak bulunmuştur.

### 3. BULGULAR

Öğrencilerin hata ve kavram yanlışlığı teşhis testine verdiklerin cevapların analizi sonucunda öğrencilerde ondalık gösterim konusunda hata ve kavram yanlışlıkları



görülmüştür. Genel olarak 100 öğrencinin 63 (%63)'ünde en az bir kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Tablo 3'de öğrencilerin kavram yanılgısı teşhis testinde 28 sorunun her birisi için yapılan hataların (her kavram yanılgısı aynı zamanda bir hatadır) yüzdesi verilmiştir.

**Tablo 3.** Hata ve Kavram Yanılgısı Teşhis Testine Göre Her Soru için Hata Oranları

Soru no	Hata oranı(%)	Soru no	Hata oranı(%)	Soru no	Hata oranı
1	85	11	84	21	63
2	78	12	87	22	55
3	67	13	47	23	40
4	70	14	42	24	30
5	71	15	47	25	38
6	66	16	40	26	36
7	43	17	63	27	58
8	81	18	53	28	60
9	74	19	37		
10	60	20	45		

Öğrencilerin en fazla hata yaptıkları sorular sırasıyla %87 ile 12, %85 ile 1 ve %84 ile 11. sorulardır. En az hata yaptıkları sorulara ise sırasıyla % 37 ile 19, %36 ile 26 ve %30 ile 24. sorulardır. Tüm sorularda yapılan hatanın ortalaması %57,85 dir. Ondalık gösterim için hata ve kavram yanılgıları teşhis testinde öğrencilerde karşılaşılan kavram yanılgısı türüne öğrenci test numarası ve frekansı tablo 4 de sunulmuştur.

**Tablo 4.** Kavram Yanılgısı Türüne Göre Öğrenci Test Numarası ve Frekansı

Kavram yanılgısı türü	Soru sayısı	Kavram yanılgılarına sahip öğrenciler (test numarasına göre)	Kavram yanılgısı var olan öğrenci sayısı	Kavram yanılgısı var olan öğrenci yüzdesi
Ondalık sayının göz ardı edilmesi düşüncesi	2	11,15,18,19,21,26,27,33,41,44,59,73,79,86,88,90,100	17	%17
Pay odaklı düşünme	2	11,15,18,19,21,26,27,33,41,44,47,51,53,56,57,59,61,62,73,77,80,85,92	23	%23
Uzun dizge düşüncesi	2	15,18,43,44,50,55,56,57,58,59,65,68,69,88,95	15	%15
Sütunun taşması düşüncesi	2	7,11,18,31,34,36,37,44,50,55,56,57,59,60,62,63,65,67,69,71,82,85,89,92,97,99	26	%26
Tersten düşünme	2	11,18,43,49,51,62,64,67,68,93,99	11	%11
Payda odaklı düşünme	2	8,11,15,18,23,26,39,43,50,51,55,59,63,67,68,72,73,82,86,99	20	%20

İki taraflı düşünme	2	8,19,21,23,31,42,47,50,53,55, 59,66,68,72,76,77,79,82,87,92 ,94,96,100	23	%23
---------------------	---	--	----	-----

Bu kavram yanlışlarının tamamı ondalık gösterimin karşılaştırması ile ilgilidir. Daha öncede belirttiğimiz gibi bu kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak istediğimiz sorular (14 soru) kazanım 4'e göre hazırlanmıştır (tablo1 ve tablo 2). Çalışmada, tablo 1 de verilen 1.,2.,3. kazanıma ait soruların cevaplarının analizi sonucunda öğrencilerde bu alan ile hatalara rastlanmış fakat bu alanlarla ilgili kavram yanlışlarına rastlanmamıştır. Tablo 4 de her kavram yanlışlığı türü için bazı öğrencilerin cevapları aşağıda sunulmaktadır kavram yanlışlığının nasıl tespit edildiği açıklanmaya ve yorumlanmaya çalışılmıştır.

### 3.1. Kavram Yanlışlığı Kabul Edilen Durumlar

#### 3.1.1. Ondalık Sayının Göz Ardı Edilmesi Düşüncesi

Çalışmaya katılan öğrencilerin %17 si bu türde bir kavram yanlışlığına sahiptirler. Bu öğrenciler ondalık sayının virgülünü ihmal ederek sayıyı bir doğal sayı olarak görüp, bu durumda hangisi büyükse onu büyük olarak seçerler. Bu duruma örnek bir öğrencinin kâğıdı aşağıda Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1. Ondalık Sayının Göz Ardı Edilmesi Düşüncesi

15) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur ?  
A) 6,78 > 34,5      B) 1,4 > 1,8  
C) 5,86 > 5,84      D) 1,36 > 1,48  
İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.  
698 tam sayısı 345 tam sayısından büyük olduğu için.

Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz ?  
Evet

16) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?  
A) 2,83 > 3,01      B) 3,54 > 2,86  
C) 8,73 > 78,6      D) 1,41 > 2,14  
İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.  
873 tam sayısı 786 tam sayısından büyük olduğu için.

Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz ?  
Evet

Şekil 1’de görüldüğü gibi bu öğrenci bu alanı ölçmek isteyen 15. Soruyu yanlış cevaplayarak kavram yanılgısı olan şıkkı işaretlemiş, bu kavram yanılgısı için tutarlı bir neden yazmış verdiği cevaptan emin olduğunu belirtmiştir. Aynı öğrenci bu alanı ölçmek isteyen şekil 1’de ki 16. soruya da 15. soruya verdiği cevaba benzer tutum izlemiştir. Bu kavram yanılgısını ölçmek isteyen iki soruyu da (15. ve 16. Sorular) verdiği cevapların tutarlı (benzer) olmasından dolayı bu öğrencide “ondalık sayının göz ardı edilmesi” türünde bir kavram yanılgısı olduğu söylenebilir. Bu öğrenci 6,78 ondalık sayısını 678 ve 34,5 ondalık sayısını 345 olarak düşünmüştür.

### 3.1.2. Pay Odaklı Düşünme

Bu türde kavram yanılgısına sahip 23 öğrenci mevcuttur. Bu öğrenciler verilen ondalık sayının sadece tam kısmına odaklanarak ondalık kısmı ihmal etmişlerdir. Bu şekilde kavram yanılgısına sahip olan bir öğrencinin bu yanılgıyı ölçmek isteyen iki soruya verdiği cevap aşağıda Şekil 2’deki gibidir.

#### Şekil 2. Pay Odaklı Düşünme

17) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A)  $1,14 > 2,14$       B)  $3,4 = 3,04$   
C)  $8,72 > 8,68$       D)  $0,89 > 0,91$

İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.

3,4 ve 3,04 aynı

Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz? E. Benim

18) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?

A)  $6,8 = 6,08$       B)  $23,4 > 28,6$   
C)  $4,28 > 4,11$       D)  $4,1 > 4,2$

İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.

6,8 ve 6,08 aynı

Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz? E. Benim

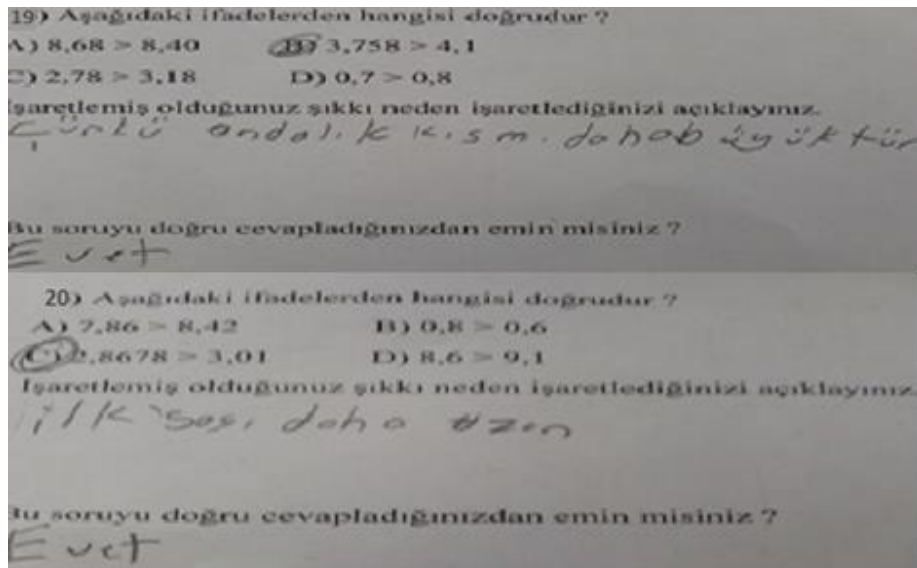
Şekil 2’de görüldüğü gibi bu öğrenci bu alanı ölçmek isteyen 17. Soruyu yanlış cevaplayarak kavram yanılgısı olan şıkkı işaretlemiş, bu kavram yanılgısı için tutarlı bir neden yazmış verdiği cevaptan emin olduğunu belirtmiştir. Aynı öğrenci bu alanı ölçmek isteyen şekil 2’de ki 18. soruya da 17. soruya verdiği cevaba benzer tutum izlemiştir. Bu kavram yanılgısını ölçmek isteyen iki soruyu da (17. ve 18. sorular) verdiği cevapların tutarlı (benzer) olmasından dolayı bu öğrencide “pay odaklı düşünme” türünde bir kavram yanılgısı olduğu söylenebilir. Bu kavram yanılgısının nedeni öğrencinin ondalık sayı kavramının farkında olmaması dolayısı ile iki sayı arasındaki “,” ün ne anlama geldiğini

bilmemesi ve virgülden sonraki basamakları ihmal etmesidir. Bu alanda öğretim esnasında virgülden sonra gelen sıfırın anlamının olmadığı söylenmesi fakat bu durum hangi durumlarda geçerli olacağı sınıfta tanımlanmaması öğrencileri böyle bir yanılgıya yönlendirmiş olabilir. Fakat bu yanılgının asıl nedeni öğrencilerle ondalık gösterim için yeterince parça-bütün etkinliklerinin yapılmamasıdır. Soyut kavram olan ondalık sayı kavramının somut aşamaya dönüştürülmemesidir.

### 3.1.3. Uzun Dizge Düşüncesi

Çalışmada bu şekilde kavram yanılgısı olan öğrenci oranı %23 dür. Bu yanılgıya sahip olan öğrenciler ondalık sayılardan ondalık kısmı daha uzun olan büyüktür görüşündedirler. Bu yanılgı türüne ait bir öğrencinin bu kavram yanılgısını ölçmeye çalışan soruya verdiği cevap aşağıdaki Şekil 3'teki gibidir.

Şekil 3. Uzun Dizge Düşüncesi



Öğrenciler Şekil 3'de ki 19. soruda 3,758 ondalık sayısının 4,1 ondalık sayısından daha uzun olduğunu düşünerek böyle bir sonuca varmışlardır. Buna benzer yanılgıyı bu alanı ölçmek isteyen 20. soruda da yapmışlardır. Bu yanılgıya sahip 10 öğrenci tespit edilmiştir. Bu öğrencilerden birisi ile görüşme yapılmıştır. Bu görüşme aşağıda belirtilmiştir.

#### Görüşme 1:

**Araştırmacı:** 8,186 ondalık sayısı ile 8,9 ondalık sayılarının okunuşlarını söyleyebilir misin?

**Öğrenci:** Evet. İlki 8 tam binde 186. İkinci ise 8 tam onda 9

**Araştırmacı:** Bu sayılardan sence hangisi daha büyük?

**Öğrenci:** 8,186 ondalık sayısı.

**Araştırmacı:** Emin misin?

**Öğrenci:** Evet.

**Araştırmacı:** Neden bu şekilde düşündün?

**Öğrenci:** Çünkü binde 186, onda 9'dan daha büyüktür.

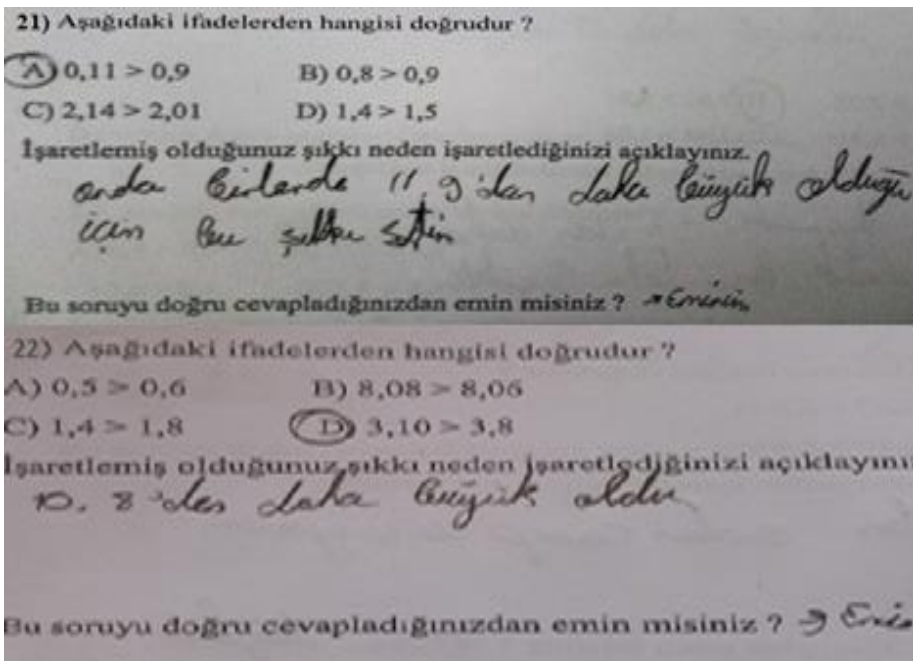
Öğrenci burada bin sayısı ile on sayısı arasında bir kıyaslama yapmıştır. Bu düşünce ile binde 186, onda 9'dan daha büyüktür şeklinde bir görüş belirtmiştir.

Bu görüşmede öğrenciye kavram yanılgısı ve hata teşhis testinde olmayan fakat uzun dizge kavram yanılgısını ölçmeye çalışan bir soru sorulmuştur. Bu öğrencinin verdiği cevaptan bu alanda kavram yanılgısına sahip olduğu bir daha onaylanmıştır.

### 3.1.4. Sütunun Taşması Düşüncesi

%26 oranda öğrenci bu yanılgıyı ölçmeye çalışan her iki soruya da (21 ve 22. sorular) benzer cevaplar vererek bu yanılgıya sahip olduklarını göstermişlerdir. Bu çalışmada en fazla oranda bu yanılgı türüne rastlanmıştır. Bu yanılgı türünde ondalık kısım büyük olan sayı daha büyüktür durumu söz konusudur. Bu yanılgıya sahip bir öğrencinin bu yanılgıyı ölçmek isteyen sorulara verdiği cevap Şekil 4'teki gibidir.

**Şekil 4.** Sütunun Taşması Düşüncesi



Bu kavram yanılgısına sahip öğrenciler bu soruda 0,11 ondalık sayısında ondalık kısımda bulunan 11'in 9'dan daha büyük olduğunu düşünerek bu karara varmışlardır. 22. soruda da benzer durum söz konusudur.

### 3.1.5. Tersten Düşünme

Bu çalışmada tersten düşünme kavram yanılıgına öğrencilerin %11'i sahip olduğu görülmüştür. Tersten düşünme kavram yanılıgı ondalık sayının tamsayıyı temsil ettiğini fakat tersten yazıldığını düşünürler. Bu duruma sahip öğrencilerden birisinin kâğıdı Şekil 5'te verilmiştir.

Şekil 5. Tersten Düşünme

23) Aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur ?  
A)  $0,38 > 0,83$       B)  $0,11 > 0,23$   
C)  $0,83 > 0,38$       D)  $1,41 > 1,51$   
İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.  
83 38'den büyük olduğu için.  
Bu soruyu doğru cevapladığımızdan emin misiniz ?  
Evet

24) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?  
A)  $1,10 > 2,03$       B)  $7,82 > 6,86$   
C)  $8,23 > 8,41$       D)  $2,84 > 3,08$   
İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.  
323 148'den büyük olduğu için.  
Bu soruyu doğru cevapladığımızdan emin misiniz ?  
Evet

Öğrenciler şekil 5'de ki 23. soruda, sayıları tersten düşünmüşlerdir. 0,38 sayısını 0,83 ve 8,23 sayısını ise 32,8 olarak düşünüp bu sonuca varmışlardır. Bu öğrenciler benzer alanı ölçmeye çalışan şekil 5'de ki 24. soruya da bu yapıda bir cevap yazmışlardır.

### 3.1.6. Payda Odaklı Düşünme

Virgülden sonraki ondalık kısım için ondalar yüzdelerden, yüzdeler bindeler den büyük gibi bir yanılığa sahiptirler. Örneğin 1,12 sayısı 1,895 den daha büyüktür. Yüzde 12'yi binde 895 den daha büyük görürler. Çünkü bir sayının yüze bölümünden ortaya çıkan sonuç, bine bölümünden ortaya çıkan sonuçtan her zaman daha büyüktür düşüncesi ile hareket etmektedirler. Bu yanılığa sahip bir öğrencinin kâğıdı Şekil 6'daki gibidir.

Şekil 6. Payda Odaklı Düşünme

25) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?  
A)  $6,31 > 6,54$       B)  $5,67 > 5,845$   
C)  $2,14 > 2,04$       D)  $8,32 > 8,41$   
İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.

$\frac{5}{67} > \frac{5}{845}$

Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz ?  
Eminim

26) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?  
A)  $7,80 > 7,842$       B)  $8,68 > 8,66$   
C)  $5,41 > 5,86$       D)  $3,86 > 3,89$   
İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.

$\frac{7}{80} > \frac{7}{842}$

Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz ?  
Eminim

Şekil 6'da 26. soruda 7'nin 80'e bölümünden ortaya çıkan sonucun, 7'nin 842'ye bölümünden ortaya çıkan sonuçtan daha büyük olduğunu düşünerek böyle bir sonuca varmıştır. Bu yanılgıya sahip öğrenciler bu yanılgı türünü ölçmek isteyen 25. soruya da 26. soruya verdiği cevaba benzer cevap vermiştir. Bu yanılgı türü çalışmaya katılan öğrencilerin %20'sinde görülmüştür.

3.1.7. İki Taraflı Düşünme

Çalışmaya katılan öğrencilerin %23 ünde bu tarzda bir kavram yanılgısına rastlanmıştır. Bu yanılgı ondalık sayının bir rasyonel sayıya benzetilmesidir. Aşağıda Şekil 7'de bu yanılgıya sahip bir öğrencinin cevabı yanıtılmıştır.



### Şekil 7. İki Taraflı Düşünme

27) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?

(A)  $0,3 > 0,4$       B)  $6,80 > 7,80$   
C)  $7,84 > 7,8$       D)  $2,40 > 3,40$

İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.

$\frac{1}{3} > \frac{1}{4}$  olduğu için

Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz ?

Evet

28) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?

(A)  $0,8 > 0,9$       B)  $3,82 > 3,8$   
C)  $7,6 > 8,6$       D)  $2,8 > 3,8$

İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.

$\frac{1}{8} > \frac{1}{9}$  olduğu için

Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz ?

Evet

Şekil 7’de 27. soruda 0,3 ondalık sayısını  $\frac{1}{3}$  kesri, 0,4 ondalık sayısını  $\frac{1}{4}$  kesri olarak düşünmüşlerdir. Bunun sonucunda da 0,3’ün 0,4’den büyük olduğu sonucuna varmışlardır. Bu yanılıya sahip öğrenciler 28. soruya da benzer cevaplar vermişlerdir.

Araştırmada bu kısma kadar kavram yanılığı tespit edilen öğrencilere ve bu öğrencilerin verdikleri cevaplara değinilmiştir. Bu bölümde ise kavram yanılığı tespit edilemeyen öğrencilerin verdikleri cevaplara yer verilecektir. Bu sayede neden bu öğrencilerin, kavram yanılığına sahip öğrenci kategorisine dâhil edilmediği açıklanmış olacaktır.

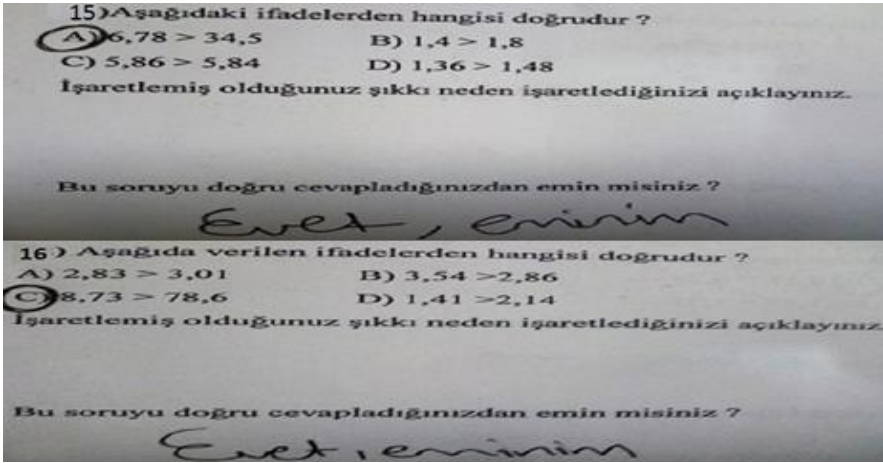
### 3.2. Kavram Yanılığı Kabul Edilemeyen Durumlar

Bu çalışmada kavram yanılığı teşhislerinin daha iyi anlaşılması için kavram yanılığına yakın fakat kavram yanılığı kabul edilemeyecek durumlarda analiz edilmiştir. Bu durumlar aşağıda sunulmaya çalışılmıştır.



### 3.2.1. Durum 1

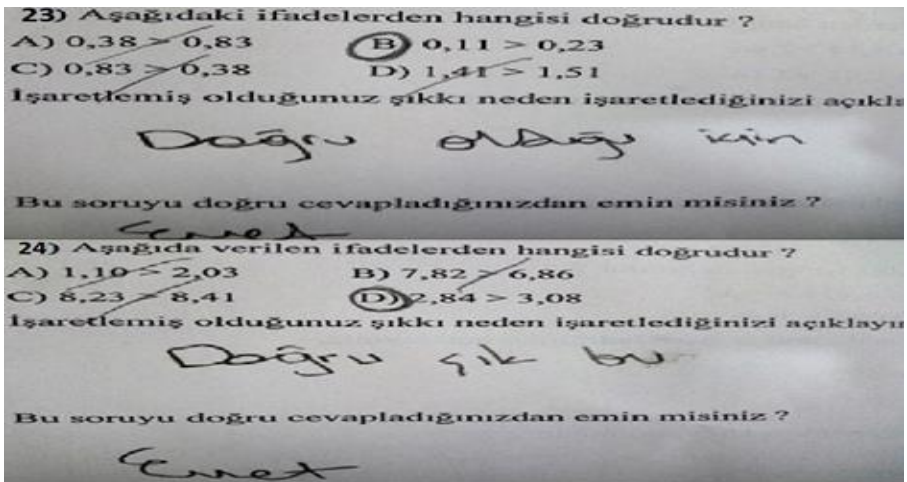
Şekil 8. Kavram Yanılgısı Kabul Edilemeyen Durum 1



Öğrenci Şekil 8'de 15 ve 16. sorularda kavram yanılgısına müsait olan şıkkı işaretlemiştir ve soruyu doğru cevapladığından emindir. Ancak bu durumda olan bir öğrenci kavram yanılgısı grubuna dâhil edilmemiştir. Çünkü öğrenci, soruların neden kısımlarını boş bırakmıştır. Soruların neden kısımlarında da bu yanıtları destekler nitelikte bilgiler verseydi o zaman bu durum kavram yanılgısı kategorisine dâhil edilebilirdi.

### 3.2.2. Durum 2

Şekil 9. Kavram Yanılgısı Kabul Edilemeyen Durum 2



Öğrenci Şekil 9'da 23. ve 24. sorularda yanlış olan şıkları işaretlemiştir ancak kavram yanlışlığına müsait olan şıkları işaretlememiştir. Ayrıca geçersiz bir neden de vardır. 23. soruda kavram yanlışlığına müsait olan şık a şıkkı, 24. Soruda ise kavram yanlışlığına müsait olan şık c şıkkıdır. Öğrenci kavram yanlışlığına müsait olan şıkları işaretlemediği ve geçerli bir neden sunamadığı için bu durum hata olarak değerlendirilmiştir.

### 3.2.3. Durum 3

Şekil 10. Kavram Yanılgısı Kabul Edilemeyen Durum 3

25) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?  
A)  $6,31 > 6,54$       B)  $5,67 > 5,845$   
C)  $2,14 > 2,04$       D)  $8,32 > 8,41$   
İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.  
Ondalık sayının kesir kesme  
digerinden büyük olduğu için  
Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz ?  
Evet, evrim

26) Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur ?  
A)  $7,80 > 7,842$       B)  $8,68 > 8,66$   
C)  $5,41 > 5,86$       D)  $3,86 > 3,89$   
İşaretlemiş olduğunuz şıkkı neden işaretlediğinizi açıklayınız.  
Ondalık sayının kesir kesme  
digerinden büyük olduğu için  
Bu soruyu doğru cevapladığınızdan emin misiniz ?  
Evet, evrim

Öğrenci Şekil 10'da 25. soruda doğru olan şıkkı işaretlemiş bir neden yazmıştır. Yazılan neden tam olarak doğru değildir. Ayrıca soruyu doğru cevapladığından emindir. 26. soruda öğrenci yanlış şıkkı işaretlemiş bir önceki sorudaki nedeni aynen yazmıştır. Ayrıca soruyu doğru cevapladığından emindir. Bu öğrencinin kavram yanlışlığına sahip olduğu veya olmadığı yönünde bir görüş ortaya koymanın mümkün olmayacağı düşünülmektedir.

## 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalarda kavram yanlışlığını tespit etmek için genelde açık uçlu test, çoktan seçmeli test ve doğru-yanlış soruları tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir (Baralos, 2002). Literatürde, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlıklarını belirlemek için kullanılan bu testlerin nasıl olması gerektiği tartışılan

bir konudur. Gerek ilköğretim gerekse ortaöğretim kademesindeki çalışmalar incelendiğinde kavram yanılgılarını belirlemek için uygulanan testlerin büyük bir bölümünün tek aşamalı olduğu görülmektedir. Kavram yanılgılarının bu tarz testlerle tespit edilmesinin oldukça zor olduğu söylenebilir. Çünkü tek aşamalı testlerde öğrenci yaptığı hatanın nedenini açıklaması ve emin olup olmadığını belirtmesi aşamaları yoktur. Sadece soruya verilen yanlış cevapla kavram hatası tespiti yapmak mümkün değildir. Araştırmacılar, buna çözüm olarak çift soru uygulaması testleri önermektedirler (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Yapılan araştırmalarda sınırlı sayıda çalışmanın bu koşulu gerçekleştirdiği görülmektedir. Çift soru uygulaması sayesinde, verilen yanlış cevapların rastlantısal mı yoksa kavram yanılgısı kaynaklı mı olduğunun tespit edilmesi daha güvenilir bir şekilde sağlanmaktadır. Ancak bu yöntem de temelde kavram yanılgılarının nedenlerinin belirlenmesi noktasında eksik kalabilir. Bu sebeple “neden” sorusunun yöneltmesi yanlış algılamaların tespit edilmesi bakımından önemlidir. Çünkü kavram yanılgısının varlığından söz edilebilmesi için önemli olan, bireyin verdiği cevabının doğru olduğuna inanması ve bireyin cevabını (yanlışını) tekrar etmesi veya savunmasıdır. Bu nedenle çift soru sorulmadan veya neden sorusu sorulmadan ortaya konulan çalışmalar yetersiz çalışmalar olarak değerlendirilebilir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Üç aşamalı testlerin ise kavram yanılgılarını belirlemede daha verimli sonuçlar ortaya koyacağı düşünülmektedir. Üç aşamalı testlerde, öğrenciye işaretlediği şıkkı neden işaretlediği sorusu sorulmaktadır. Ayrıca verdiği cevaptan emin olup olmadığı sorusu da üçüncü aşamada yer almaktadır. Bu sayede öğrencinin verdiği cevapların ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesi sağlanmış olacaktır. Bu araştırma için geliştirilen testin hem çift soru, hem de üç aşama kriterlerini sağlaması, araştırma sonuçlarının doğruluğu bakımından değerli bulunmaktadır.

Yapılan bu çalışmada, 4. ve 5. sınıf öğrencilerin de ondalık gösterim konusunda kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Öğrencilerin genel olarak %63'ünde en az bir tane olmak üzere kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda öğrencilerin ondalık sayının göz ardı edilmesi, pay odaklı düşünme, ters düşünme, uzun dizge düşüncesi, payda odaklı düşünme, sütunun taşması düşüncesi ve iki taraflı düşünme şeklinde literatürde bulunan 7 farklı kavram yanılgısı türüne sahip oldukları görülmektedir. Bu da öğrencilerin ondalık gösterim ile ilgili kavramsal öğrenmelerinin istenilen düzeyde olmadığını bir göstergesidir.

Bu çalışma sonucunda öğrencilerin, ondalık sayılarda “uzun dizge düşüncesi”(%15) kavram yanılgısı türüne sahip oldukları görülmüştür. Bu durum öğrencilerin doğal sayılarda basamak sayısı fazla olan sayı büyüktür düşüncelerini, ondalık kısmı uzun olan büyüktür düşüncesine genellemelerinden ortaya çıktığı düşünülmektedir. Literatürde bu kavram yanılgısına ait bulgular Sackur-Grisvard ve Leonard (1985), Neshet ve Peled (1986), Resnick vd. (1986), Stacey ve Steinle (1998) tarafından da elde edilmiştir.

Tespit edilen bir başka kavram yanılgısı türü “pay odaklı düşünme” kavram yanılgısıdır. Öğrencilerin %23'ünde bu kavram yanılgısı türü tespit edilmiştir. Öğrenciler, ondalık sayılar virgülden sonra gelen sıfırın bir değerinin olmadığı düşüncesiyle hareket etmektedirler. Bu çok ciddi bir kavram yanılgısına ortam oluşturmaktadır. Matematik derslerinde öğretmenlerin ondalık gösterim konusunu anlatırken sıkça kullandığı

ifadelerden birisi “ondalık sayılarda virgülden sonra gelen sıfırın bir değeri yoktur” cümlesidir. Bu cümle, son derece yanlış bir cümledir. Sorularda da görüldüğü gibi ondalık sayılarda virgülden sonra gelen sıfırın değerinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle bu tarz bilimsel geçerliliği olmayan anlatımlardan uzak durulması gerekmektedir. Konunun anlatımında örnekler, bilimsel gerçekliğe uygun, doğru ve net bir şekilde ifade edilmelidir. Bu sayede bu tarz kavram yanlışlarının önüne geçilebilir. Ayrıca Gür ve Seyhan (2004)’da çalışmalarında, öğrencilerin ondalık sayılarda “sıfırı bir basamak değeri olarak görmeme” ve “sıfırın bir anlamı olmadığını düşünme” şeklinde bir kavram yanlışlığı türünü tespit ettikleri görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin %26’sında “sütunun taşması düşüncesi” kavram yanlışlığı türü tespit edilmiştir. Öğrencilerde bu kavram yanlışlığı türünde ortaya çıkan sonuçlar, “uzun dizge düşüncesi” kavram yanlışlığı türünde ortaya çıkan sonuçlarla benzerlik görülmektedir. Öğrenciler ondalık sayılarda tam kısım eşit ise, kesir kısmında daha büyük bir sayı veya daha uzun bir sayı gördükleri zaman yanlış bir karşılaştırma yapmaktadırlar. Gür ve Seyhan (2004)’da çalışmasında, öğrencilerin çok basamaklı ondalık sayıların daha büyük olduğunu düşündükleri yönünde bir kavram yanlışlığı türü tespit etmişlerdir. Bu durum, bu kavram yanlışlığı türü ile ilgili ortaya konulan sonuçları destekler niteliktedir.

Öğrencilerin %11’inde “tersten düşünme” kavram yanlışlığı türü tespit edilmiştir. Öğrenciler ondalık sayıların tam kısmı ile kesir kısmı ile ilgi yanlış bir bilgi edinmişlerse böyle bir kavram yanlışlığının oluşma ihtimali ortaya çıkmaktadır. Öğrenci virgülden sonraki kısmı tam kısım olarak düşünebilir. Bu şekilde bir düşünce yaklaşımıyla hareket ederse ondalık sayıları tersten düşünerek karşılaştırabilir. Sorulardan birinde 8,23 ile 8,41 ondalık sayılarının karşılaştırılması istenmiştir. Öğrenci tam kısmı virgülden sonra düşünerek hareket ederse ondalık sayıları 32,8 ve 14,8 olarak görür ve yanlış bir karşılaştırma yaparak 8,23 ondalık sayısını daha büyük olarak ifade eder. Bell ve Baki (1997) ve Sulak vd. (1999) tarafında gerçekleştirilen çalışmalarda öğrencilerin ondalık sayıların basamak değerlerini anlamaması yönünde bir kavram yanlışlığı türü tespit ettikleri görülmektedir. Bu çalışmada, bu kavram yanlışlığı türü ile ilgili ortaya konulan sonuçlarla benzer doğrultuda sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin %20’sinde “payda odaklı düşünme” kavram yanlışlığı türü tespit edilmiştir. Öğrenciler bu kavram yanlışlığı türünde ondalık sayıları, kesirli bir sayı olarak düşünmüşlerdir. Buradan hareketle öğrenciler kesirli sayılarda olan bir özelliği ondalık sayılara genellemiş oldukları söylenebilir. 7,80 ondalık sayısı ile 7,842 ondalık sayısının karşılaştırılması istendiğinde öğrenciler bu sayıları 7/80 ve 7/842 olarak düşünüp, 7,80 ondalık sayısının daha büyük olduğu yönünde bir görüş ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin bu şekilde düşünmeleri, onlarda kesirli sayı ile ondalık sayı farkının iyi anlaşılmadığının bir sonucu olarak düşünülebilir. Gür ve Seyhan (2004) yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin kesirlerle ondalık sayılar arasındaki ilişkiyi ve farkı kavrayamama gibi bir kavram yanlışlığına sahip oldukları sonucuna varmışlardır. Sulak vd. (1999) yaptıkları çalışmada öğrencilerin ondalık sayıların kesir şeklinde yazılması gibi bir kavram yanlışlığı tespit etmişlerdir.

Araştırma sonucunda tespit edilen başka bir kavram yanlışlığı türü “iki taraflı düşünmedir.” Öğrencilerin %23’ünde bu kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Bu kavram

yanılgısı türü ile ilgili ortaya konulan sonuçlar “payda odaklı düşünme” kavram yanılgısı türü ile ilgi ortaya konulan sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin kesirli sayı ile ondalık sayı kavramları arasındaki farkı iyi kavramamış olması böyle bir kavram yanılgısının oluşmasına neden olmuş olabilir. Bell ve Baki (1997) gerçekleştirdikleri çalışmada, öğrencilerin kesirler ve ondalık sayılar arasında ilişki kurdukları ve ondalık sayıları kesirlere benzettikleri yönünde bir kavram yanılgısı türü tespit etmişlerdir. Bu da bu kavram yanılgısı türü ile ilgili ulaşılan sonuçları destekler niteliktedir.

Literatürde ondalık sayılar konusunda sıkça karşılaşılan kavram yanılgılarından biri de “ondalık sayının göz ardı edilmesi” kavram yanılgısıdır (Sackur-Grisvard ve Leonard, 1985; Neshet ve Peled, 1986; Resnick vd. 1986; Stacey ve Steinle, 1998). Bu çalışmada bu türde kavram yanılgısına (% 17) sahip öğrenciler tespit edilmiştir. Bu kavram yanılgısına sahip öğrencilerden bazıları ondalık sayıları tam sayılar gibi düşünerek, tam sayılarda geçerli bir özelliği ondalık sayılar kümesine genelleyerek bu türden bir kavram yanılgısına düşmektedirler. Bu kavram yanılgısına sahip öğrenciler ondalık sayıları tam sayı olarak görmektedirler ve bu şekilde ondalık sayıları karşılaştırmaktadırlar.

Tablo 1’deki 1,2 ve 3. kazanımlara ait sorular (1-14 arasındaki sorular) 14 soru sorulmuştur. Bu kazanımlara ait kavram yanılgıları çalışmaya katılan öğrencilerde tespit edilmemiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda farklı kavram yanılgısı türlerinin tespit edilmesine yönelik soruların sorulması literatüre katkı sağlaması açısından önemli bir konu olarak görülmektedir.

Öneriler;

- (i) Yapılan sınavlarda kavram yanılgısına sahip öğrenciler tespit edilmişse bu öğrencilere yönelik özel çalışmalar yapılması ve gerekirse o konuların öğretiminin tekrarı gerçekleştirilebilir.
- (ii) Yeni bir kavramın öğretimim gerçekleştirilirken genelde yapılan hatalara dikkat çekecek örneklere de yer verilmelidir. Öğrencilerin doğru ve yanlış arasındaki farkı görmeleri bu açıdan önemlidir.
- (iii) Öğretim yapılırken verilen işlemsel bilgiler yanında kavramsal bilgilerinde verilmesi kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesi bakımından önemlidir.
- (iv) Kavram yanılgıları çoktan seçmeli bir ölçme aracıyla tespit edilmek isteniyorsa şıklardan birinin kavram yanılgısına müsait olması, sonuçların doğruluğu açısından önemli görülmektedir.
- (v) Kavram yanılgılarının tespit edilmesinde üç aşamalı testlerin kullanılması daha doğru sonuçlar için uygun olabilir.

## KAYNAKÇA

- Atılgan, H., Kan, A., & Doğan, N. (2014). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Baki, A., & Aydın Güç, F. (2014). Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Devirli Ondalık Gösterimle İlgili Kavram Yanılgıları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 176-206.
- Baralos, G. (2002). Concept Mapping as Evaluation Tool in Mathematics. *2nd International Conference on the Teaching of Mathematics*. University of Crete, Greece.
- Bell, A., & Baki, A. (1997). Ortaöğretim Matematik Öğretimi, YÖK/MEB İşbirliği Projesi, Ankara.
- Bingölbalı, E., & Özmantar, M. (2014). *Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çaycı, B. (2007). Kavram Değiştirme Metinlerinin Kavram Öğrenimi Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 187-102.
- Doyuran G. (2014). *Ortaokul Öğrencilerinin Temel Geometri Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları*. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Eryılmaz, A., & Sürmeli, E. (2002). Üç-aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. *V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 481-486.
- Gagne, R. M. (1971). *The Conditions of Learning*. New York. Holt, Rienhard And Winston.
- Gelici, Ö. (2012). 8. sınıf öğrencilerinin kareköklü sayılar konusundaki kavram yanılgıları ve ortak hataları. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde.
- Gür, H., & Seyhan, G. (2004). İlköğretim 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları. (Erişim: 21.03.2015), <http://www.matematiksb.com/matematik-ogretimi/7-ve-8-siniftaki-ogrencilerin-ondalik-kesir-kavramindaki-yanilgilari>
- Kabapınar, F. (2003). Kavram yanılgılarını ölçmede kullanılabilecek bir ölçeğin bilgi Kavrama Düzeyini Ölçmeyi Amaçlayan bir ölçekten Farklılıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 35, 398-417.
- Kenan, O., & Özmen, H., (2014). Maddenin Tanecikli Yapısına Yönelik İki Aşamalı Çoktan Seçmeli Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. *Journal of Research in Education and Teaching*. 3(3). 371-38.

- Malatyalı, E., & Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı Öğrenme Sürecinde Kavramlar ve Önemi: Kavramların Pedagojik Açından İncelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(14), 320-332.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *An expanded sourcebook qualitative data analysis*. (Second Edition). California: Sage Publications, Inc.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2015). İlkokul Matematik Dersi (1,2,3,4. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- Mumcu, H. (2015). 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Kesirlerle İlgili Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları ve Nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 294-338.
- Nesher, P., & Peled, I. (1986). Shifts in reasoning: The Case of Extending Number Concepts. *Educational Studies In Mathematics*, 17, 67-79.
- Pesen, C. (2007) Öğrencilerin Kesirlerle İlgili Kavram Yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 23(143), 79-88.
- Resnick, L. B., Nesher, P., Leonard, F., Magone, M., Omanson, S., & Peled, I. (1989). Conceptual bases of arithmetic errors: The case of decimal fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(1), 8-27.
- Sackur-Grisvard, C., & Leonard, F. (1985). Intermediate cognitive organization in the process of learning a mathematical concept: *The order of positive decimal numbers*. *Cognition and Instruction*, 2, 157-174.
- Stacey, K., & Steinle, V. (1998). Refining the Classification of Students' Interpretations of Decimal Notation. *Hiroshima Journal of Mathematics Education*, 6, 1-21.
- Sulak, H., Ardahan, H., & Avcıoğlu, A. (1999). Sayıların Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler, Selçuk Üniversitesi. Araştırma Vakfı Projesi, Konya.
- Taşlıdere, E., Korur, F., & Eryılmaz, A.(2012). Kavram yanılgılarının üç-aşamalı sorularla farklı bir şekilde değerlendirilmesi. *X.Ulusal Fen Bilimleri Kongresi*. Niğde Üniversitesi.
- Tunç, T., Akçam, K. H., & Dökme, İ. (2011). Üç Aşamalı Sorularla Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Temel Fen Kavramları Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 817-842.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram Geliştirme*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Yağbasan, R., & Gülççek, Ç.(2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 102-120.
- Yenilmez, K., & Yaşa, E. (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.

Yılmaz, Z., & Yenilmez, K. (2007). İlköğretim 7.ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 269-290.