

**T.C.**  
**UŞAK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**ORTAOKUL 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYILARIN**  
**ONDALIK GÖSTERİMİ KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ**  
**İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**RABİA KAYA**

**EYLÜL 2015**  
**UŞAK**

**T.C.  
UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**ORTAOKUL 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYILARIN  
ONDALIK GÖSTERİMİ KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ  
İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**RABİA KAYA**

**UŞAK 2015**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Rabia KAYA tarafından hazırlanan “Ortaokul 6.Sınıf Öğrencilerinin Sayıların Ondalık Gösterimi Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylıyorum.

Doç. Dr. Osman BİRGİN .....  
Tez Danışmanı, İlköğretim A.B.D. Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile İlköğretim Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Osman BİRGİN .....  
İlköğretim A.B.D. Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Doç. Dr. Adem DURU .....  
İlköğretim A.B.D. Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Metin ÜNAL .....  
İlköğretim A.B.D. Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Uşak Üniversitesi

Tarih: 18/09/2015

Bu tez ile Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesi onaylanmıştır.

Prof. Dr. Lütfullah TÜRKMEN

.....  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Rabia KAYA

**ORTAOKUL 6.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SAYILARIN  
ONDALIK GÖSTERİMİ KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ  
İNCELENMESİ**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Rabia KAYA**

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Eylül 2015**

**ÖZET**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki bilgi düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemektir. Araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında, İstanbul ili, Esenler ilçesinde bulunan üç farklı ortaokulda 6. sınıfta öğrenim gören toplam 200 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler araştırmacı tarafından oluşturulan ve yazılı cevap gerektiren “Sayıların Ondalık Gösterimine İlişkin Kavram Yanılgısı Teşhis Testi” ile toplanmıştır. Ölçme aracının güvenirlik katsayısı 0.92 olarak hesaplanmıştır. Veriler, betimsel ve içerik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sayıların ondalık gösterimini okuma ve yazma, sayıları karşılaştırma, ondalık gösterim ile kesir ilişkisini kurma ve sayı doğrusunda göstermede kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu araştırma bazı öğrencilerin ondalık sayılarda toplama, çıkarma, çarpma, bölme, işlem sonucunu tahmin etme konularında kavram yanlışısına sahip olduklarını ve işlem hataları yaptıklarını göstermiştir.

**Bilim Kodu** :

**Anahtar Kelimeler** : Sayı, Ondalık Sayı, Ondalık Gösterim, Kavram Yanılgısı, Altıncı Sınıf Öğrencisi

**Sayfa Adedi** : 102

**Tez Yöneticisi** : Doç. Dr. Osman BİRGİN

**INVESTIGATION OF THE 6<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS' MISCONCEPTIONS  
ABOUT REPRESENTATIONS OF THE DECIMAL NUMBERS**

**(M.Sc. Thesis)**

**Rabia KAYA**

**UŞAK UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
(September 2015)**

**ABSTRACT**

The aim of this study was to identify the knowledge level and misconceptions of 6<sup>th</sup> grade students about representations of the decimal numbers. In this study, a survey method was used. The sample of the study was 200 sixth grades students who were studying in three different secondary schools in Esenler district of İstanbul city on 2014-2015. Data were collected with a “Diagnostic Test for Misconceptions about Decimal Numbers” which including open-ended questions and developed by the researcher. Reliability coefficient of the test was calculated as 0.92. Data were analyzed with descriptive and content analysis method. According to the results, it was determined that some students have misconceptions about reading and writing decimals, comparing decimal numbers, and relationships with the fractions and decimal numbers, representation of decimal numbers with number line. This study also showed that some students have misconceptions and make errors about operations of adding, subtracting, multiplying and dividing on decimal numbers, and estimating the result of the operations.

**Science Code** :

**Key Words** : Decimal Numbers, Decimal Representation, Misconception, 6<sup>th</sup> Grade Student

**Page Number** : 102

**Adviser** : Assoc. Prof. Dr. Osman BİRĞİN

## TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren hocam Doç. Dr. Osman BİRGIN'e, tüm çalışma arkadaşlarıma, yapmış olduğum çalışmada bana uygulama yapma imkanı veren ve bu konuda destek olan Tacirler İmam hatip Ortaokulu, Engin Can Güre Ortaokulu, Atışalanı Ortaokulu müdürlerine, öğretmen arkadaşlarıma ve bu çalıőmaya dahil olan öğrencilere ve son olarak manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme teőekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	IV
ABSTRACT .....	V
TEŞEKKÜR.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
<b>1. GENEL BİLGİLER</b>	
1.1. Giriş.....	1
1.2. Araştırmanın Gerekçesi.....	3
1.3. Araştırmanın Problemi.....	7
1.4. Araştırmanın Amacı.....	8
1.5. Araştırmanın Önemi.....	8
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
1.7. Araştırmanın Varsayımları.....	10
1.8. Kuramsal Çerçeve.....	11
1.8.1. Kavram Yanılgısı Ve Önemi.....	11
1.8.2. Kavram Yanılgısını Belirlemede Kullanılan Teknikler.....	14
1.8.3. Kavram Yanılgılarının Öğrenmeye Etkileri.....	17
1.8.4. Kavram Yanılgı Türleri.....	18
1.8.5. Sayıların Ondalık Gösterim Tanımı Ve Önemi.....	19
1.8.6. Matematik Öğretim Programı Bağlamında Kazanımlar Ve Ondalık Gösterimin Yeri.....	22
1.9. Literatür Taraması.....	23
<b>2. YAPILAN ÇALIŞMALAR</b>	
2.1. Araştırmanın Modeli.....	32
2.2. Çalışma Grubu.....	33
2.3. Verilerin Toplama Aracı.....	33
2.4. Verilerin Toplanması.....	36



2.5. Verilerin Analizi.....	36
-----------------------------	----

### 3. BULGULAR

3.1. Öğrencilerin Ondalık Gösterimi Verilen Bir Sayının Okunuşuna İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	39
3.2. Öğrencilerin Okunuşu Verilen Bir Sayının Ondalık Gösterimine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	42
3.3. Öğrencilerin Sayıların Ondalık Gösterimlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	45
3.4. Öğrencilerin Sayıların Ondalık Gösterimlerinin Sıralanmasına İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	48
3.5. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde Basamak Değerine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	52
3.6. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerin Kesirlerle İlişkisine Dair Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	55
3.7. Öğrencilerin Kesirlerin Ondalık Gösterimlerle İlişkisine Dair Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	60
3.8. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde Toplama ve Çıkarma İşlemine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	63
3.9. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde çarpma işlemine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	68
3.10. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde Bölme işlemine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	71
3.11. Öğrencilerin Ondalık Gösterimleri Sayı Doğrusunda Göstermesine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	74
3.12. Öğrencilerin Sayı Doğrusunda Gösterilen Ondalık Gösterimi Bulmaya İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	77
3.13. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde İşlem Sonucunu Tahmin Etmeye İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları.....	81
3.14. Sayıların Ondalık Gösterimine İlişkin Öğrenci Bilgi Düzeylerinin Karşılaştırılması.....	83

4. SONUÇLAR, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	
4.1. Sonuçlar ve Tartışma.....	87
4.2. Öneriler.....	93
5. KAYNAKÇA.....	96
6. EKLER	
EK-1: Ondalık gösterimlerde kavram yanlışlığını tespit etmeye yönelik teşhis testi .....	100
7. ÖZGEÇMİŞ.....	102

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
Tablo 1.1. Sayıların ondalık gösterimi konusundaki bazı kavram yanlışlıları.....	31
Tablo 2.1. Uygulama yapılan okulların öğrenci sayıları ve cinsiyet dağılımı.....	33
Tablo 2.2. Uygulamada kullanılan soruların konulara göre dağılımı.....	34
Tablo 2.3. Kavram yanlışlısı teşhis testi için yapılan madde analizi sonuçları.....	35
Tablo 3.1. Ondalık gösterimi verilen sayının okunuşuna ilişkin yüzdellik dağılım.....	39
Tablo 3.2. Ondalık gösterimi verilen sayıların okunuşuyla ilgili kavram yanlışlıları.....	40
Tablo 3.3. Ondalık gösterimlerin yazılışına ilişkin yüzdellik dağılım.....	43
Tablo 3.4. Okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazmayla ilgili kavram yanlışlıları.....	43
Tablo 3.5. Ondalık gösterimlerin karşılaştırılmasına ilişkin yüzdellik dağılım.....	45
Tablo 3.6. Sayıların ondalık gösterimlerinin karşılaştırılmasıyla ilgili kavram yanlışlıları.....	46
Tablo 3.7. Ondalık gösterimlerin sıralanmasına ilişkin yüzdellik dağılım.....	49
Tablo 3.8. Sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasıyla ilgili kavram yanlışlıları.....	49
Tablo 3.9. Ondalık gösterimlerde basamak değerine ilişkin yüzdellik dağılım.....	52
Tablo 3.10. Ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili kavram yanlışlıları.....	53
Tablo 3.11. Ondalık gösterimi kesir ile ifade etmeye yönelik yüzdellik dağılım .....	56
Tablo 3.12. Ondalık gösterimi kesir ile ifade etmeyle ilgili kavram yanlışlıları.....	57
Tablo 3.13. Kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisine yönelik yüzdellik dağılım.....	60
Tablo 3.14. Kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisiyle ilgili kavram yanlışlıları.....	61
Tablo 3.15. Ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemine ilişkin yüzdellik dağılım.....	64

Tablo 3.16. Ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemiyle ilgili kavram yanılgıları.....	65
Tablo 3.17. Ondalık gösterimlerde çarpma işlemine ilişkin yüzdeler dağılım.....	68
Tablo 3.18. Ondalık gösterimlerde çarpma işlemiyle ilgili kavram yanılgıları.....	69
Tablo 3.19. Ondalık gösterimlerde bölme işlemine ilişkin yüzdeler dağılım .....	71
Tablo 3.20. Ondalık gösterimlerde bölme işlemiyle ilgili kavram yanılgıları.....	72
Tablo 3.21. Ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermeye ilişkin yüzdeler dağılım.....	75
Tablo 3.22. Ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterimiyle ilgili kavram yanılgıları.....	76
Tablo 3.23. Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmaya ilişkin yüzdeler dağılım.....	78
Tablo 3.24. Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili kavram yanılgıları.....	79
Tablo 3.25. Ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeye ilişkin yüzdeler dağılım.....	82
Tablo 3.26. Ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeyle ilgili kavram yanılgıları.....	83

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1a. Öğrencilerin virgülden sonra sıfırı dikkate almama yanılgısındaki hata örnekleri.....	41
Şekil 1b. Öğrencilerin virgülden sonra yanlış basamaklandırma yanılgısındaki hata örnekleri.....	41
Şekil 1c. Öğrencilerin yanlış adlandırma yanılgısındaki hata örnekleri.....	42
Şekil 2a. Öğrencilerin virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme yanılgısındaki hata örnekleri.....	44
Şekil 2b. Öğrencilerin yanlış basamaklandırma yanılgısındaki hata örnekleri.....	44
Şekil 3a. Sayıların basamak değerine dikkat etmeme yanılgısındaki hata örnekleri.....	47
Şekil 3b. Öğrencilerin dikkatsizliğinde kaynaklanan yanılgı hata örnekleri.....	47
Şekil 3c. Öğrencilerin çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme yanılgısındaki hata örneği.....	48
Şekil 4a. Öğrencilerin ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme yanılgısındaki hata örnekleri.....	50
Şekil 4b. Öğrencilerin çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme yanılgısındaki hata örneği.....	51
Şekil 4c. Tam sayılarda basamak değerini dikkate almama yanılgısındaki hata örneği.....	51
Şekil 4d. Virgülden sonraki sayıların basamak değerini dikkate almama yanılgısındaki hata örneği.....	52
Şekil 5a. Öğrencilerin virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme yanılgısındaki hata örneği.....	53
Şekil 5b. Öğrencilerin tam kısmı bir basamak olarak düşünme yanılgısındaki hata örneği.....	54
Şekil 5c. Öğrencilerin yanlış basamaklandırma yanılgısındaki hata örnekleri.....	54

Şekil 5d. Öğrencilerin bilgi eksikliği yanılığısındaki hata örnekleri.....	55
Şekil 6a. Öğrencilerin ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma yanılığısındaki hata örnekleri.....	58
Şekil 6b. Öğrencilerin tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme yanılığısındaki hata örnekleri.....	58
Şekil 6c. Öğrencilerin ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme yanılığısındaki hata örnekleri.....	59
Şekil 6d. Öğrencilerin yanlış basamaklandırma yanılığısındaki hata örnekleri.....	59
Şekil 7a. Öğrencilerin yanlış basamaklandırma yanılığısındaki hata örnekleri.....	62
Şekil 7b. Öğrencilerin payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme yanılığısındaki hata örnekleri.....	62
Şekil 7c. Öğrencilerin paydayı tam kısım payı da ondalık kısım olarak düşünme yanılığısındaki hata örnekleri.....	63
Şekil 8a. Öğrencilerin virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma yanılığısındaki hata örnekleri.....	66
Şekil 8b. Öğrencilerin ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma yanılığısındaki hata örneği.....	66
Şekil 8c. Öğrencilerin operatörleri karıştırma yanılığısındaki hata örnekleri.....	67
Şekil 8d. Öğrencilerin tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma yanılığısındaki hata örnekleri.....	68
Şekil 9a. Öğrencilerin virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma yanılığısındaki hata örnekleri.....	70
Şekil 9b. Öğrencilerin virgülü yanlış yere koyma yanılığısındaki hata örneği.....	70
Şekil 9c. Öğrencilerin bilgi eksikliği yanılığısındaki hata örneği.....	71
Şekil 10a. Öğrencilerin bölme işleminde yanlış basamaklandırma yanılığısındaki hata örnekleri.....	73
Şekil 10b. Öğrencilerin bölme işlemi ile çarpma işlemi karıştırması yanılığısındaki hata örneği.....	73
Şekil 10c. Sayıları dikkate almama yanılığısındaki hata örneği.....	74
Şekil 10d. Öğrencilerin bölen ile bölünenin yerlerini karıştırma yanılığısındaki hata örneği.....	74

Şekil 11a. Öğrencilerin tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme yanılığısındaki hata örnekleri.....	76
Şekil 11b. Öğrencilerin tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme yanılığısındaki hata örnekleri.....	77
Şekil 12a. Öğrencilerin tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazma yanılığısındaki hata örnekleri.....	80
Şekil 12b. Öğrencilerin sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama yanılığısındaki hata örnekleri.....	80
Şekil 12c. Öğrencilerin tam kısımları görmezden gelme yanılığısındaki hata örnekleri.....	81
Şekil 12d. Öğrencilerin tam sayılı olmayan tam kısımda bilgi eksikliği yanılığısındaki hata örneği.....	81
Şekil 13a. Öğrencilerin çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme yanılığısındaki hata örneği.....	83
Şekil 13b. Öğrencilerin bölme işleminin her zaman sonucu küçülttüğünü düşünme yanılığısındaki hata örneği.....	84
Şekil 13c. Öğrencilerin hesaplanmadan söylenemez diye düşünme yanılığısındaki hata örneği.....	84
Şekil 14. Öğrencilerin sayıların ondalık gösterimine ilişkin bilgi düzeyleri.....	85

## **Bölüm 1: GENEL BİLGİLER**

Bu bölümde; giriş, araştırmanın gerekçesi, araştırmanın problemi, araştırmanın önemi, araştırmanın sınırlılıkları, araştırmanın varsayımları, kuramsal çerçeve ve literatür taraması üzerinde durulmuştur.

### **1.1. Giriş**

Olağanüstü ve hızlı değişikliklerin yaşandığı günümüzde, matematiğin değeri giderek artmaya devam edecektir. Bu değişen dünyada; günlük hayatta matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı önem kazanmakta ve bu ihtiyaç sürekli artmaktadır. Matematik verimli bir iş geleceği için süzgeç görevi görmektedir. Yani matematikten anlayarak ve matematik ile ilgilenenler geleceği şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır. Matematiksel yetenekten yoksun iş imkânları sınırlıdır (NCTM, 1989; 2000; MEB, 2005). Bu yönüyle düşünüldüğünde toplumsal talepler daha çok matematik öğrenme ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

Matematik evrensel ve soyut bir iletişim ve tüm bilimlerin ortak dili olması, günümüzdeki insan modelinin ve davranışlarının değişmesi, bireylerin matematiği yaşamın her alanında kullanmak istemesi ve daha üst düzeyde matematik öğrenmeye ihtiyaç duyması ile ileri endüstri ülkeleri, çağın gereksinimlerini karşılamak ve gelişmelere uyum sağlamak için eğitim sistemlerini sürekli geliştirerek matematik eğitim programlarında reformlar yapmaktadırlar (Sağlam vd., 2006; Ersoy, 2004; URL-1, 2004).

Matematik, varlıkların kendileriyle değil, aralarındaki ilişkilerle ilgilenen, bir düşünce biçimi, mantıksal bir sistem ve kendine özgü bir dili olan bir iletişim aracı olan soyut bir kavramdır. Genel olarak, soyut kavramların kazanılması kolay olmadığı için matematik öğrencilere zor gelmektedir. Ancak matematik kavramları, öğretim sırasında somutlaştırılarak veya somut araçlar kullanılarak bu zorluk giderilebilir. O halde



matematik öğretim yöntemlerine önem verilmesi gerekir. Ancak bu şekilde öğrenciler matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlayabilirler ve bu kavramlar ile işlemler arasındaki bağları kurabilirler (Altun, 2006).

Anadilini konuşan ve okuma yazma becerisi kazanan herkesin, aritmetik çerçevesinde de olsa matematiği öğrenme yeteneği vardır (Yıldırım, 1988). Buna rağmen matematik öğrencilerin başarısızlığının en yüksek olarak gözlendiği derslerden biridir (Aksu vd., 1998). Günümüzde bu yeteneklerin gelişmesi için, matematik öğretimi önem kazanmaktadır. Matematik öğretiminin önemli üç ögesi okul-aile ve öğretmendir. Çünkü aile; toplumun oluşturduğu en küçük kurum, okul; öğretme ve öğrenme sürecinin devam ettiği yer ve öğretmen ise eğitim-öğretim sürecini yürüten mimardır. Bu yönüyle düşünüldüğünde her üç olgunun sürekli olarak birbirini kontrol etmesi matematik öğretimi için önem arz etmektedir (Ersoy, 1998).

Diğer taraftan Bloom'un (1979) yaptığı analize göre matematik başarısında öğrencilerin başarılarının %33'ü okul öncesinde, %42'si ilkokul evresinde %25'i ise ortaokul ve lisedeki başarıları ile açıklanabilir. Bu bilgiler öğrenci başarısının büyük bir kısmının okul öncesi ve ilkokuldaki öğrenmeleri ile ilgili olacağını göstermektedir (Fidan, 1994). Buna göre öğrencilerin ileri sınıflardaki matematik başarısını, önceki sınıflarda edindiği başarısı etkilemektedir.

Son yıllarda eğitim-öğretim alanında yapılan çalışmaların önemli bir bölümünü öğrencilerin kavram yanlışlarını belirleme ve giderme üzerine odaklanmaktadır. Matematikte kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bunları gidermenin yollarının aranması önem teşkil etmektedir. Çünkü bir önceki kavramlar ve bilgiler, sonrakiler için bir basamak oluşturmaktadır. Bu yüzden matematikte basit görülen bir kavram yanlışlığı, daha sonradan öğrenilecek birçok kavramın yanlış algılanmasına sebep olabilecektir (Baki, 2008; Altun, 2006). Öğrencilerin kavram yanlışları giderilmediği sürece ileriki konuların öğrenilmesinde sorun yaşanması muhtemeldir. İnsanların düşünmesi, akıl yürütmesi ve doğru yargılara ulaşabilmesi için öğrendiklerini kavramaları gerekmektedir. Günümüzde kavram ve kavram yanlışlarının önemi yadsınamazken ilkokul, ortaokul ve lise düzeyinde sıkça kullanılan sayıların ondalık gösterimi konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi ve bunlara yönelik önlemlerin alınması önem arz etmektedir. Bu nedenle bu araştırma kapsamında altıncı sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları ele alınacaktır.

## 1.2. Araştırmanın Gerekçeleri

Ülkelerin eğitim sistemlerinin durumunu anlama açısından 2000’li yılların öncesinde bazı uluslararası kurumların, okullaşma oranları, eğitime ayrılan kaynakları özetleyen verileri dışında bir karşılaştırma imkânı bulamazken, bu yıllardan itibaren TIMSS (Third International Study Of Science And Mathematics) ve PISA (Programme for International Student Assessment) gibi karşılaştırma değerlendirmelerine katılmakla eğitim sistemleri hakkında daha içerikli analizler yapma fırsatı doğmuştur. Böylelikle daha önce somut olarak karşılaştırma imkânı olmayan durumları görebilmekteyiz. Eğitim politikalarına yön veren yöneticilerin, öğretim programlarını geliştiren uzmanların ve araştırmacıların kendi eğitim sistemlerinin işleyişini daha iyi anlayabilmeleri açısından bir temel oluşturmak amacıyla düzenlenmiş olan TIMSS araştırmaları, kapsamlı çalışmalar yaparak öğrencilerin bilgi ve becerilerini çok yönlü olarak değerlendirmektedir. TIMSS, öğrencilerin matematik ve fen başarılarının belirlenmiş bir ölçekte değerlendirmekle birlikte matematik ve fen alanlarındaki öğrenim ve öğretimin okullarda nasıl gerçekleştiğini saptamak, ulusal eğitim sistemleri arasındaki farklılıkları dünya çapında ölçmek ve değerlendirmek için tasarlanmıştır (Yalçın, 2011).

2003 yılında yayımlanan Ulusal Raporda ilk olarak 1994-1995 yıllarında uluslararası düzeyde yapılan TIMMS araştırmasının sonuçlarına dikkat çekmiştir. Türkiye bu araştırmanın ikincisi olan TIMMS-R’a dâhil olan ülkeler arasındadır. TIMMS, uluslararası düzeyde bilim ve matematik eğitimi alanında yapılan kapsamlı ve karşılaştırmalı bir araştırmadır. Araştırmaya katılan ülkelerin matematik ve fen öğretim alanında elde ettikleri başarılar değerlendirilerek ülkelerin uluslararası düzeydeki başarı sıralamaları belirlenmiştir. Araştırma her ne kadar 8. sınıf düzeyinde çalışılmış olsa da araştırma sonuçları geriye dönük olarak ilköğretimin ilk sınıflarındaki öğrenmelere de dikkat çekici niteliktedir. Araştırmada matematik alanındaki başarı dört farklı seviyede (ileri matematik başarısı, uygulama düzeyi, temel matematik beceri düzeyi, dört işlem başarısı) incelenmiştir. Matematik testi dört farklı seviyeye uygun, beş alt testten oluşmuştur. Bu alt testlerden birisi de kesirler ve sayı hissi testidir. Araştırmaya katılan 38 ülke arasında Türkiye matematik genel başarı sıralamasında 31. sırada kesirler ve sayı hissi testinde ise 33. sırada yer almıştır (TIMMS, 2003). Bu sıralama değerleri Türkiye’nin

matematik başarısının uluslararası ortalamasının altında kaldığını göstermektedir. Sıralamada gelinen yer hakkında pek çok olası başarısızlık nedenleri ve çözüm önerileri ileri sürülebilir.

TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu sonucunda; Türkiye'nin TIMSS 1999, 2007 ve 2011 matematik başarısında puan artışı olmakla birlikte bu durum 2011'de bütün ülkelerin ortalamalarındaki artışla karşılaştırıldığında eski döneme göre anlamlı düzeyde bir artışın olmadığı anlaşılmaktadır. Diğer ülkelerin sekizinci sınıflarının puanı 2007 yılından 2011 yılına ortalama 28 puan artarken, Türkiye'nin genel ortalama puanı ise 20 puan artmıştır. Bu sonuçlar, genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye'de yapılandırmacı yaklaşımın matematik derslerinde başarıya dönüşümünün tartışmalara yol açtığı öngörülmektedir.. Matematikte program yenilenmesine rağmen beklenen gelişmenin öğrenci başarısında gözlenememiş olması önemle not edilmelidir. Ülke sisteminde, programlar geliştirmenin tek başına başarının sağlanmasında anlamlı bir katkı sağlayamayacağı anlaşılmaktadır (Yücel, Karadağ, & Turan, 2013).

Yine uluslararası bir çalışma olan PISA çalışması da Türkiye'deki matematik başarısı hakkında uluslararası düzeyde karşılaştırma yapma imkânı vermektedir. PISA çalışmasında matematik okuryazarlığı, öğrenme biçimleri, öğrenci motivasyonları, aile yapıları gibi alanlarda elde edilen veriler değerlendirilmektedir. Bütün bu verilerin değerlendirilmesi sonucunda Türkiye; matematik başarısında 57 ülke arasında 43. sırada yer almıştır (PISA, 2012; MEB, 2013).

Yeni ortaöğretim matematik programı 2005-2006 yılından itibaren ülke genelinde uygulamaya konmuştur. Yeni matematik programı, "Herkes matematiği öğrenebilir" varsayımına dayanmaktadır (MEB, 2005). Yeni programda matematik, kurallar, formüller ve işlemlerden ibaret değil; içinde anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağı olarak ele alınmıştır. Bu öğrenme alanlarında öğrencilerin matematiksel model kurabilme, problem çözüme, akıl yürütme, iletişim, ilişkilendirme, araştırma yapma, teknoloji kullanma, psikomotor ve öz yönetim becerilerini geliştirmelerinin yanı sıra matematiği sevme, matematikte kendine güvenme gibi başlıkları da içeren olumlu duyuşsal özelliklere sahip olması beklenmektedir.

Yenilenen matematik programı 2006-2007 eğitim-öğretim yılında ilköğretim ikinci kademedeki uygulamaya konulmuştur. Yenilenen programla birlikte matematiğin bir desen ve ilişkiler bilimi olduğu ilkesinden hareketle birçok disiplinle ilişkiler kurulmaya

çalışılmış ve ayrıca bu ilişkiler matematiğin kendi alt konu alanlarında da ele alınmıştır. İlişkisel anlayışın bir başka boyutu ise günlük yaşamla bağlantısının kurulması olmuştur. Bu anlamda matematiksel problemlerin gerçek yaşam durumlarına uygun olarak ve gerçek yaşam durumlarını yansıtır şekilde modellenmesi gerekmektedir. Bu yönüyle ezbere bilgi veya çocuk tarafından anlamlandırılmayan kurallı bilgi yerine anlamlandırılabilir bilgi sunulmaya çalışılmaktadır (Öksüz,2010).

Son yıllarda eğitim-öğretim alanında yapılan çalışmaların önemli bir bölümünü, öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek ve bilgi eksikliğini bu yanlışlardan ayırmaktan oluşmaktadır. Matematikte kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bunları gidermenin yollarının aranması önemlidir. Çünkü kavram yanlışları anlamlı öğrenmede büyük bir engel teşkil etmektedir. Hele kalıcı olan yanlışların zamanında giderilmemesi, matematik öğretiminin hedeflerine ulaşması için büyük zorluklara neden olur. Ayrıca bir önceki kavramlar ve bilgiler, sonrakilere için birer basamak olduğundan basit görülen bir kavram yanlışlığı, daha sonradan öğrenilecek birçok kavramın yanlış algılanmasına sebep olacaktır (Baki, 2008). Matematik dersindeki pek çok konu gibi, sayıların ondalık gösterimi konusu da kavram yanlışlarının oldukça sık görüldüğü bir konudur. Öğrenciler bu konudaki kavram yanlışlarını gideremedikleri sürece ileriki konuların öğrenilmesinde sorun yaşamaktadırlar. Ondalık gösterimlerin, yazılışlarında, okunuşlarında ve dört işlemle hesap yapmada kolaylık sağlaması, uzunluk, alan, arazi ve diğer ölçülerde ve günlük hayatımızın diğer alanlarında yaygın olarak kullanılması gibi faktörler konunun önemini arttırmaktadır.

Ortaokul matematik programına bakıldığında, 5.sınıfta ondalık gösterim konusu %8'lik, 6.sınıfta % 11'lik, 7 ve 8. sınıfta başlı başına konu olarak ele alınmayıp rasyonel sayılar ünitesi içerisinde yer verilen ondalık gösterimler konusu ise 7. sınıfta %4'lük, 8. sınıfta %3'lük bir kazanım oranına sahiptir. Fakat matematikteki kavramlar birbirine bağlı olduklarından, bir konunun sadece kendi ünitesi içinde değil, diğer üniteler içinde de detaylı olarak işlendiği göz ardı edilmemelidir. Ondalık gösterim konusu birçok konunun temelini teşkil ettiğinden önemi yadsınamaz.

İlkokul ve ortaokul matematiği için öğrencilerin, kavram yanlışlarına fazlaca sahip olduğu konulardan birisi sayıların ondalık gösterimidir (Ardahan ve Ersoy, 2003; Ersoy ve Başgün, 2000; Haser ve Ubuz, 2000; Sulak ve Cihangir, 2000). Ardahan ve Ersoy (2003), öğrencilerin sayıların ondalık gösterimi konusunda basamak değeri, toplama, çıkarma,

kesirlerle ilişkisi konularında ciddi zorluklar çektiklerini tespit etmişlerdir. Sulak ve Cihangir (2000), öğrencilerin sayıların ondalık gösterimi konusunda ölçüm okunmasında, karşılaştırılmasında, basamak değerinde kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmiştir. Yapılan bazı çalışmalar (Bulgar, 2003; Hartnett & Gelman, 1998; Mack, 1995; Saxe, Taylor, McIntosh, & Gearhart, 2005) ondalık kesirlerin ilkökul ve ortaokul kademelerinde öğretilen en zor ve karmaşık konu olduğunu ve yetişkinlerin dahi ondalık kesir kavramını tam olarak anlamlandırmakta güçlük çektiğini göstermektedir. Bu durumun önemli nedenlerinden biri kesirlerin, doğal sayılardan ve tamsayılardan farklı olarak, karmaşık birçok özeliğe sahip olması ve bir kesrin çok farklı biçimlerde ifade edilebilmesidir. O'Connor (2001), öğrencilerin kesir ve ondalık kesirleri farklı türden sayılar olarak gördüklerini belirtirken, Aktaş (2012) öğrencilerin ondalık kesirler ile kesirlerin, rasyonel sayıların farklı gösterimleri olduğunu göz ardı ettiklerine vurgu yapmaktadır.

Noddings (1990), yanlış matematiksel öğrenmeler üzerine yaptığı bir araştırmada bir ilkökul öğrencisinin kesir sayısını ondalık sayıya çevirme işlemini, matematiksel yanlış örneği olarak şu şekilde vermektedir: Öğrenci  $3/2$  kesrini ondalık sayı olarak yazarken  $3+2=5$  işlemini yapıyor ve sonrada 5'in önüne virgül atarak ondalık sayıya çevirme işlemini tamamlıyor. Yani öğrenciye göre  $3/2=0,5$  oluyor. Aynı şekilde  $2/3$  kesrini de benzer işlemleri yaparak 0,5 olarak çeviriyor. Öğrenciye mantıklı gelen bu çevirme işlemi  $3/2=2/3$  çelişmesini doğurmaktadır. Öğrenciye bu çelişki gösterilmediği sürece geliştirdiği kendi yönteminin doğruluğunu düşünenecektir. Geleneksel ölçme değerlendirme anlayışımızın bir sonucu olarak çoğu basit yanlışlar öğrencilerin başarısızlıkları olarak değerlendirilmekte, yanlışlar teşhis edilerek düzeltilme yoluna gidilmediği için öğrencilerin yanlış anlamaları sistem içerisinde ortaya çıkmamaktadır. Dolayısıyla öğrenci de yanlışlarını düzeltme fırsatı bulamamaktadır.

Genel olarak farklı kademelerde yapılan araştırmalarda (Seyhan ve Gür, 2004, Sulak ve arkadaşları, 1999; Yılmaz, 2007; Bilgin ve Akbayır, 2002) sayıların ondalık gösterimlerinin öğrenilme güçlüğü ve bunların nedenleri üzerinde durmuşlardır. Özellikle 7. , 8. ve 9. sınıflar düzeyinde yapılan araştırmalarda ortaya çıkan başarısızlığın daha alt sınıflardaki yanlış öğrenmelerin ve kavram yanlışlarının üst sınıflara artarak devam ettiği, incelenen araştırmaların ortak sonuçları olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde 6. sınıf öğrencilerine yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Üstelik bu tür araştırmaların 4+4+4 eğitim sisteminden önce yapıldığı görülmektedir.

Gerekli literatür taraması sonucunda diğer çalışmalara nazaran çalışmamız daha detaylı bir şekilde incelenecektir. Dolayısıyla sayıların ondalık gösterimi konusunda okuma, yazma, basamak değeri, karşılaştırma, kesirlerle ilişkisi, işlem yapma, sayı doğrusunda gösterme, işlem sonucunu tahmin etme alt başlıklarını ele alan detaylı araştırmalara ihtiyaç vardır. Ayrıca 2012-2013 eğitim-öğretim yılında değişen 4+4+4 eğitim sisteminden sonra sayıların ondalık gösterimi konusunda yapılan pek fazla çalışma yapılmamış olması bu araştırmayı gerekli kılmaktadır.

### 1.3. Araştırmanın Problemi

Araştırmanın problemini “Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır. Bu problemin çözümü için cevap aranan alt araştırma soruları şunlardır:

- a) Öğrencilerin sayıların ondalık gösterimini okuma ve yazmadaki bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?
- b) Sayıların ondalık gösterimini karşılaştırmadaki öğrencilerin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?
- c) Sayıların ondalık gösteriminde basamak değerini göstermedeki bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?
- d) Sayıların ondalık gösteriminin kesirlerle ilişkisinde öğrencilerin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?
- e) Sayıların ondalık gösteriminde toplama ve çıkarma işlemi yaparken öğrencinin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?
- f) Sayıların ondalık gösteriminde çarpma ve bölme işlemi yaparken öğrencilerin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?
- g) Sayıların ondalık gösterimini sayı doğrusu üzerinde göstermede bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?
- h) Sayıların ondalık gösteriminde ölçekleri okumada öğrencilerin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?
- i) Sayıların ondalık gösterimleriyle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin etmede öğrencilerin bilgi düzeyleri ve kavram yanlışları nelerdir?

#### **1.4. Araştırmanın Amacı**

Matematik dersinde karşılaşılan sorunların başında temel kavramların öğretilmemesi gelmektedir. Öğrencilere ilköğretim konularının tam olarak kavratılmaması nedeniyle oluşan kavram yanlışları ve eksik algılamalar ortaöğretime de taşınmaktadır. Bu nedenle matematik öğretimindeki sorunlar artarak devam etmektedir. Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki bilgi düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemektir.

#### **1.5. Araştırmanın Önemi**

Matematik öğretiminin eğitim sürecindeki yeri ve önemi büyüktür. Çünkü matematik kendi yapısıyla bilimsel çalışmayı, içerik ve metot olarak teknolojiyi, bunun sonucunda da ekonomik ve sosyal yaşamı etkilemektedir. Buna karşın günümüzde matematik öğretiminde, hala pek çok sorunla karşı karşıya kalınmaktadır. Temel kavramlardaki eksik öğrenmeler ve kavram yanlışları ortadan kalkmadığı sürece yeni kavramların öğrenilmesi ve algılanması zorlaşmakta hatta imkansız hale gelmektedir. Matematikteki en önemli kavramlardan biri de ondalık gösterim kavramıdır. Bu kavram ile ilgili eksik öğrenmeler öğrencilere çoğu konuda sorunlar yaşatmaktadır. Matematik öğretimindeki eksikliklerin net bir şekilde belirlenip, ortadan kaldırılabilmesi için, kapsamlı ve çok sayıda araştırmaya gerek duyulmaktadır (Aykaç, 2008).

Ortaokul kademesindeki öğrencilerin matematik dersinde en çok zorlandıkları konulardan biri de ondalık gösterim konusudur. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin her sınıf düzeyinde ondalık gösterim kavramını anlamakta zorlandıkları ortaya konulmuştur (Bell ve Baki, 1997; Başgün ve Ersoy, 2000; Ardahan ve Ersoy, 2003; Cansungu ve Bal, 2002). Bell ve Baki (1997), öğrencilerin basamak değerinin anlaşılmasında, sayıların ondalık gösteriminin sıralanmasında, kesirler ve ondalık gösterim arasında ilişki kurulması konularında kavram yanlışları olduğunu tespit etmiştir. Başgün ve Ersoy (2000), iki ondalık gösterimin toplanmasında, bir ondalık gösterim ve kesrin toplanmasında, iki ondalık gösterimi birbiriyle çarparken, ondalık gösterimleri sıralarken öğrencilerin yanlış

yanıtlar verdiklerini gözlemlemişlerdir. Bu zorlanmanın temel nedeni ondalık gösterim konusunun yapısından ve öğretiminden kaynaklanmaktadır.

Kesirlerin günlük hayatta kullanımları düşünüldüğünde ondalık gösterimlerin gereği daha da belirgin bir hal alır. Kişinin günlük ihtiyaçlarını gidermesinde çoğu zaman kesirlerden ziyade ondalık gösterimlerle karşılaşılır, kesirlerdeki dört işlemin yerine hesap makinesinde ondalık gösterimler kullanılarak işlemler yapılır. İlköğretim Okulu Matematik Ders Programında (MEB, 2005) ondalık gösterimler konusunun öğretimi 6. sınıfta bitirilmektedir. Bu nedenle bu sınıfa kadar ondalık gösterimler ile ilgili edinilen bilgi, beceri ve yapılan uygulamalar, sonraki öğrenmelere ve günlük hayattaki uygulamalara yansıtacağından, ondalık gösterimlerle ilgili edinilen eksik ve yanlış bilgilerin, kavram yanlışlarının düzeltilebilmesi için 6. sınıftaki ondalık gösterimlerin öğretimi son fırsattır. Bu fırsatın iyi değerlendirilmemesi durumunda edinilen yanlış alışkanlıkların süreklilik kazanacağı açıktır.

Bu araştırma, ortaokul kademesindeki öğrencilerin ondalık gösterim konusunda karşılaştıkları kavram yanlışlarını tespit etmesi, 2012-2013 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulamaya konan 4+4+4 eğitim sisteminden sonra ondalık gösterimler konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılacak çalışmalara örnek teşkil etmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmada ondalık gösterim konusundaki öğrencilerin bilgi düzeyi ve kavram yanlışları daha önce yapılan literatür çalışmalarına göre daha detaylı ve kapsamlı incelenmektedir. Sayıların ondalık gösterimi konusunda okuma, yazma, basamak değeri, karşılaştırma, kesirlerle ilişkisi, işlem yapma, sayı doğrusunda gösterme, işlem sonucunu tahmin etme alt başlıkları tek tek ele alınmaktadır. Bu alt başlıklarda öğrencilerin ne tür kavram yanlışlarına sahip oldukları incelenmektedir. Bu çalışmada 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusunda okuma, yazma, basamak değeri, karşılaştırma, kesirlerle ilişkisi, işlem yapma, sayı doğrusunda gösterme, işlem sonucunu tahmin etme konularında kavram yanlışına ve bu konularda çeşitli kavram yanlış türlerine sahip olduklarını detaylı bir şekilde incelediği için literatüre katkısı olacaktır.



## 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- a) 2014-2015 öğretim yılında İstanbul ili Esenler ilçesinde rastgele seçilen üç ortaokul ve ulaşılabilen toplam 200 öğrenci,
- b) Araştırmanın pilot uygulama aşaması 2013-2014 eğitim-öğretim yılı Bahar dönemi, esas uygulama aşaması ise 2014-2015 eğitim-öğretim yılı Güz ve Bahar dönemleri,
- c) Sayıların ondalık gösterimi konusunda hazırlanan 15 yazılı cevap gerektiren kavram yanılgıları teşhis testi ile,
- d) Bu araştırma, araştırma kapsamındaki resmi okullarda okuyan altıncı sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.

## 1.7. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın bulgularının doğru analiz edilmesi ve yorumlanması amacıyla;

- a) Örneklem kapsamındaki veri toplama aracında açık uçlu soruların ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin düzeyini doğru olarak yansıttığı,
- b) Araştırma kapsamında olan öğrencilerin kendilerine yöneltilen soruları ve yapılması istenen etkinlikleri herhangi bir yerden yardım almadan sadece kendi matematiksel bilgi ve düşüncelerini kullanarak yanıtladıkları,
- c) Araştırmanın genel örneklem içerisinde bir örnek olabileceği varsayılmıştır.

## 1.8. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde araştırmanın teorik alt yapısını oluşturmak amacıyla kavram yanılgısı ve önemi, kavram yanılgılarını belirlemede kullanılan teknikler, kavram yanılgılarının öğrenmeye etkileri, kavram yanılgı türleri, sayıların ondalık gösteriminin tanımı ve önemi ile matematik öğretim programı bağlamında kazanımlar ve kazanımlardaki ondalık gösterimin yerinden kısaca bahsedilmiştir.

### 1.8.1. Kavram Yanılgısı ve Önemi

Matematik bilimi, mekanik, fizik ve astronomi bilimlerinin de temelini teşkil eder. Aynı zamanda genel mantığın uygulama alanı ve insan zekâsının bu yolda işleme görevini de üstlenir. Matematiğe, bunların dışında, sosyal bilimler, tıp, jeoloji, jeofizik, psikoloji, sosyoloji, biyoloji ve iş idareciliği gibi alanlarda da ihtiyaç duyulur ve yaygın bir şekilde kullanılır. Bu örnekler, soyut bir bilim olan matematiği, gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası yapar (Kaplan,1998).

İnsanın beyin yapısı çeşitli olayları, düşünce, davranış ve nesnelere ortak yönlerini bularak onları sınıflandırabilmektedir. Doğa varlıkları, gözlemlendiğinde varlıklar arasında benzerlikler, olaylarda ortak görüntüler bulunur. Sınırlı sayıda gözlem bile yapılmış olsa; gözlemlerden tümevarım yoluyla genellemelere gidilir ve genellemelerin her birine ortak bir ad verilir, bunlar kavramları oluşturur. Daha belirgin bir ifade ile benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isme *kavram* denir (Kaplan, 1998).

Öğrenciler küçük yaşlarda fiziksel ve sosyal dünyayı kendi deneyimleri ile tanıyarak, zihinlerinde gerçek bilimsel düşüncelerden farklı bir düşünce süreci oluştururlar. Onların zihinlerinde nesnelere ve olaylara ait oluşturdukları kavramlar, bilimsel olarak kabul görmüş kavramlardan farklılık gösteriyorsa bu kavramlara *kavram yanılgıları* adı verilir (Ubuz, 1999). Kavram yanılgısı, *bir hata* veya bilgi eksikliğinden dolayı verilmiş *yanlış bir cevap* değildir. Kavram yanılgısı kavramın zihinde oturması fakat bilimsel tanımından farklı olmasıdır. Kavram yanılgıları daha çok kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgilerdir. Günlük yaşamda kazanılan kavram yanılgıları öğrencilerin sınırlı bilgileriyle duyuşsal bilgileri üzerinden mantıksal yaptıkları yorum ile ortaya çıkmaktadır (Ubuz,1999).

Matematikselsel kavram yanılgısı, bir öğrencinin uzun süreden beri doğru olarak kabul ettiği, birden fazla durumda ortaya çıkan, kolay değişmeyen ve matematikselsel gerçeklerle çelişen kavramlarıdır. Hata (error) ise matematikselsel ifadelerin ve fikirlerin yanlış kullanılması ve sonuçlandırılmasıdır. Payne ve Squibb'e (1990) göre hatalar, sürçmeler (slips) ve yanılgı (mistakes) olarak sınıflandırılabilir. İki grup arasındaki fark, hatayı yapan kişinin niyeti altında yatmaktadır. Doğru bir davranışta bulunmaya niyetlendiği halde bunu başaramayan kişinin sürçtüğü, niyet ve amacını yanlış bir şekilde

kurgulayan kişinin yanıldığı söylenebilir (Payne & Squibb, 1990). Benzer şekilde Oliver (1989) sürçmenin bir işlemde kaynaklanan ve sistematik olmayan yanlış cevaplar olduğunu, yanılgının ise planlamadan kaynaklanan ve aynı durumlarda hep tekrarlandığından sistematik olan yanlış cevaplar olduğunu belirtmektedir. Oliver (1989) bu yanılgıları, kavramsal yanılgılara sebep olan kavramsal yapılarıdaki temel düşünce ve prensiplerin bir belirtisi olarak görmektedir. Hata ile kavram yanılgısı arasındaki farkı şu örnekle açıklayabiliriz:  $0,2 + 5 = 0,7$  ve  $0,5 + 4 = 0,9$  işleminde yapılan hata basamak kavramı bilgisi eksikliğinden kaynaklandığı için oluşan bir “kavram yanılgısı” örneğidir. Yani işlem  $0,2 + 0,5 = 0,7$  ve  $0,5 + 0,4 = 0,9$  şeklinde düşünülmemekte ve sistematik olarak devam etmektedir. Fakat  $0,4 + 0,8 = 1,3$  şeklinde toplama işlemi hatası yapılması bir “hata” örneğidir. Bu tür yanlışlar/hatalar daha çok dikkatsizlik sonucu herhangi bir kasıt olmadan yapılmaktadır. Eğer sistematik olarak yapılıyorsa, yukarıdaki örnekte olduğu gibi bir kavram yanılgısına işaret eder.

Altun (1998), ondalık sayılarda, virgülden sonraki sayıların basamak değerleri zor algılanan bir kavramdır. Öğrenciler ondalık kısmı da tam sayılardan gelen bilgileriyle yorumlanmaktadır. Bu da önemli yanlışlıklara neden olmaktadır. Örneğin 0,235 mi yoksa 0,24 mü büyük diye sorulduğunda büyük bir çoğunluk 0,235'in daha büyük olduğunu düşünmektedirler. Çünkü tamsayılardan gelen bilgiye göre  $235 > 24$  dir. Yani virgülden sonraki rakamlar kıyaslanıyor. Bu da önemli bir yanılgıya sebep olmaktadır. Ayrıca öğrenciler daha önceki bilgilerine dayanarak çarpmanın her zaman büyük, bölmenin ise her zaman küçük sonuç vereceğini düşünmektedirler. Örneğin  $0,8 \times 0,4$  mü büyük yoksa  $0,8 \div 0,4$  mü büyük diye sorulduğunda büyük bir çoğunluk  $0,8 \times 0,4$  büyük cevabını vermektedir. Buda önemli bir kavram yanılgısıdır. Öğrenciler genelde ondalık sayılar arasında önce hesaplamaları yapmakta, sonra kesir gösteren virgüli koyma gibi hatalar yapmaktadırlar.

Kavramların anlamlı bir şekilde öğrenilmemesi öğrencilerde kavram yanılgılarının oluşmasına ve artmasına sebep olmaktadır. Kavram yanılgısı; öğrencilerin kavramları bilimsel olarak kabul edilen kavram tanımından farklı olarak algılamasıdır. Yanılgılar, bireyin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlardır. Doğal olarak öğrenciler yeni şeyler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Kavram yanılgıları anlamlı öğrenmede büyük bir engel oluşturmaktadır. Kalıcı olan bu yanılgıların zamanında giderilmemesi, matematik öğretiminin hedeflerine ulaşması için büyük zorluklar oluşturmaktadır (Lawson and Thompson, 1988; Ubuz, 1999; Marek vd.,1994).

Öğrencilerin sahip olduğu bu kavramlar, kendi içlerinde belirli bir bütünlük halinde olduklarından ve günlük hayattaki bazı tecrübelerinden destek aldığından değiştirilmeye ve olumlu yönde geliştirilmeye karşı dirençlidir. Bu durum, öğrencinin yanlış anlamaya sahip olduğu o kavramın ilişkili olduğu diğer kavramları öğrenmesinde de olumsuz etkiler yapmaktadır (Karataş. vd., 2003).

Wessel (1999), kavram yanlışlarının özelliklerini şu şekilde özetlemiştir:

- Kavram yanlışları cinsiyet, yaş, yetenek ve kültürel yaşantıdan bağımsız olarak ortaya çıkabilir.
- Kavram yanlışları, kaynaklarını öğrencilerin bireysel deneyimlerine ait karmaşık yaşantılarından alırlar. Öğrencilerin yanlışları onların edindikleri gözlemler, kültürleri, kullandıkları dil ve aldıkları formal fen eğitimi ile bağlantılıdır.
- Kavram yanlışları, eski bilim adamlarının veya filozofların kavramları ile genellikle paralellik gösterir.
- Her öğrencinin çevresi, deneyimleri ve aldığı eğitim farklı olduğundan kavram yanlışlığı da diğer öğrencilerinkinden farklıdır.
- Kavram yanlışları bilimsel açıklamalardan farklılık gösterir ve öğrenciler tarafından olayları değişik yollarla açıklamak için kullanılır.
- Kavram yanlışları ile öğretim sürecinde sunulan kavramlar, birbirlerini öğretim süresince etkileyerek, tahmin edilemeyen şekillerde tasarlanmamış öğrenme çıktıları ortaya çıkarır.

Yapılan araştırmalarla (Demetgül, 2001; Gökdal, 2004), öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşumu aşağıdaki nedenlere bağlanmaktadır:

- ✓ Öğrencilerin, yeni öğrenme durumlarında, kendi ön bilgilerini kullanmalarındaki yetersizlik,
- ✓ Öğretmenlerin, öğrencilerin zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığa uğramaları,
- ✓ Kavramların öğrenciler tarafından öğrenilirken, belirli durumlarda anlam bütünlüğünün kurulamaması,
- ✓ Öğrencilere öğretilen bilgilerin eksik olması, diğer bilgilerle uyumsuzluğu veya karışık olması,
- ✓ Öğretilen konu içinde geçen yabancı kelimelerin fazla miktarda bir arada bulunması,

- ✓ Ders kitapları, öğretmen faktörüdür.

Bilgilerin zihinde var olan bilgilerle ilişkilendirilerek öğrenildiği bilindiğine göre öğrenilenlerin yanlış kavramlar üzerine yapılandırılmaması için var olan kavram yanlışlarının giderilmesi gerekir.

### **1.8.2. Kavram Yanılgılarını Belirlemede Kullanılan Teknikler**

Kavram yanılgılarını tespit etmede birçok teknik-yöntem vardır. Bunlar arasında testler, gözlem, mülakat, kelime ilişkilendirme, kavram haritası ve yöntemler yer almaktadır.

Kavram yanılgılarının ortaya çıkarılmasında kullanılan teknikler arasında yer alan testler, zaman ve hazırlama açısından daha kullanışlı olup, sınıf ortamında kolayca uygulanabilmektedir. Testleri 5 grup altında toplayabiliriz:

*Kısa cevaplı Testler:* Öğrencilerin; bir sözcük, bir rakam, bir tarih ya da en çok kısa bir cümle ile cevaplayacağı maddelerden oluşan testlerdir.

*Açık Uçlu Testler:* Öğrencilerin kendi düşüncelerini yazılı ifade etmeleri ve üst düzey bilişsel sistemlerini kullanmalarını sağlamayı amaçlar.

*Sınıflama Gerektiren Testler:* Sınıflama gerektiren testlerde cevaplayıcılardan maddeleri belli bir ölçüte göre sınıflamaları istenir. Bu testlerin en çok bilineni "doğru-yanlış testler" dir.

*Çoktan Seçmeli Testler:* Çoktan seçmeli testler, bir tek doğru cevap ile kısmen doğru cevabı veya tamamen yanlış cevapların bulunduğu seçeneklerden oluşur. Ülkemiz eğitim sisteminde sıklıkla kullanılan çoktan seçmeli testlerin başlıca özelliği, bu testlerde öğrenciye, her soru ile birlikte bu sorunun cevabı ve cevabı sanılabilecek ifadelerin verilmesi ve öğrenciden, bunlardan hangisinin sorulan sorunun cevabı olduğunu belirtmesinin istenmesidir. Başka bir ifadeyle, sorulan bir sorunun cevabını verilen bir dizi yanıt içinden seçtiren maddelerden oluşmuş testlerdir (Karataş, Köse & Coştu, 2003).

Uygulanması ve puanlaması oldukça kolay olan bu testler bilişsel yapıyı tam olarak ortaya çıkarma imkânı sağlamasa da, bu konuda iyi hazırlanmış çeldiriciler sayesinde kısa yoldan bir grubun yanlış kavramasının belirlenmesinde ve daha büyük gruplara uygulanarak sonuçların genellemesinde kullanılır. Ancak; çoktan seçmeli testlerde,

öğrencinin cevabının arkasında yatan nedenin anlaşılması mümkün değildir. Bu nedenle öğrencilerin verdiği cevabı nedenini ortaya koyabilecek iki aşamalı testler geliştirilmiştir.

*İki Aşamalı Testler ve Geliştirilmesi:* İki aşamalı testler adından da anlaşılacağı üzere iki kısımdan oluşan testlerdir. Genellikle bu testlerin ilk kısmı bilinen çoktan seçmeli ve sınıflama gerektiren testlerle aynıdır. İkinci kısımda ise, öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneği, işaretleme gerekçesini belirtmesi istenir. Testin ikinci aşaması, literatür incelemesi ya da mülakatlardan elde edilen bulgulara bağlı olarak belirlenen öğrenci yanılgılarını içeren çoktan seçmeli ya da bir şıkkı açık uçlu-çoktan seçmeli bir formda olabilmektedir. Ayrıca bu ikinci bölüm, öğrencilerin muhakeme yeteneğini daha iyi ölçebilmek ve daha önce belirlenen yanılgılardan farklı alternatif kavramaların olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla açık uçlu bir yapıda düzenlenebilmektedir.

İki aşamalı testleri eğitim araştırmalarına kazandıran Treagust (1988), bu testlerin geliştirilmesi için, içeriğin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış anlamaları hakkında bilgi edinilmesi ve teşhis testinin geliştirilmesi adlı üç ana aşama altında oluşan bir yöntem önerisinde bulunmuştur:

*İçeriğin belirlenmesinde;* Testin geliştirileceği konu ya da kavramların sınırlarının çizilmesi söz konusudur.

*Öğrencilerin yanlış anlamaları hakkında bilgi edinme aşamasında;* öğrencilerin kavram yanılgılarını ölçecek testin geliştirilmesi için öğrenci yanılgıları hakkında çeşitli şekilde bilgi toplanarak bir kavram testi hazırlanır.

*Teşhis testinin geliştirilmesi aşamasında;* teşhis testinin geliştirilmesi için hazırlanan çoktan seçmeli testin uygulanması iki aşamalı testin ilk aşaması için bir nevi pilot çalışma sayılabilir. Yapılan bu uygulamadan sonra çoktan seçmeli sorularda gerekli değişiklikler yapılarak testin ikinci aşamasının geliştirilmesine geçilir. Bu aşamada; iki aşamalı teşhis testinin geliştirilmesi, belirtke tablosunun oluşturulması, düzenlemelerin devam ettirilmesi şeklinde devam edilir.

Bu haliyle geliştirilen test spesifik ve yaygın kavram yanılgılarının belirlenmesi için kullanılmadan önce eğitimcilere, alan uzmanlarına ve branş öğretmenlerine inceletirilip, pilot çalışmanın uygulamasına geçilir. Yapılan pilot çalışmayla testin madde analizi gerçekleştirilip güvenilirliği hesaplanır. Elde edilen bu sonuçlardan yararlanılarak test üzerinde gerekli düzenlemeler yapılır. Son hali verilen test farklı gruplara uygulanarak

sürekli geliştirilir ve herkesin kullanımı için standart bir hale dönüştürülür (Karataş, Köse & Coştu, 2003).

*Üç Aşamalı Testler:* Çoktan seçmeli testlerde öğrencinin cevabı bilerek mi yoksa tahmin ederek mi seçtiğinin tam anlaşılmasında nedeniyle, çoktan seçmeli testlere alternatif test olarak üç aşamalı testler geliştirilmiştir (Bahar, 2001). Üç aşamalı test tekniği de öğrencilerin kavramsal düzeylerini belirlemede kullanılan araçlardan biridir. Bu teknikte sorular üç aşamadan oluşur. Birinci aşamada normal çoktan seçmeli sorular sorulduktan sonra, ikinci aşamada birinci kısımda verilen seçeneklere göre her bir cevabın nedenini belirten bir seçenek yer alır. Üçüncü aşamada ise verdikleri cevaptan ne kadar emin oldukları sorulur. Üç aşamalı testlerin geliştirilmesinde de iki aşamalı testlerin geliştirilmesinde izlenen yöntem kullanılır ve iki aşamalı test geliştirme adımlarına ilave olarak öğrencilere verdikleri yanıttan ne kadar emin oldukları sorulur.

*İki Aşamalı ve Üç Aşamalı Testlerin Kullanım Alanları:* İki aşamalı ve üç aşamalı testlerin en büyük ortak avantajı, öğrencilerin anlamalarını ve varsa kavram yanlışlarını tespit etmeye imkân sağlamasıdır. Öğretmenler iki aşamalı testlerin yeni bir konuya başlamadan önce, günümüz modern öğrenme kuramlarından olan yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun bir şekilde, öğrencilerin ön bilgilerini rahatlıkla test edebilirler. Elde ettikleri bu bilgilere dayanarak öğrenme ve öğretme tekniklerini belirleyip, kavram yanlışlarından bilimsel görüşlere doğru bir değişim gerçekleştirebilirler. Alan araştırmacıları ise, öğrencilerin anlama düzeylerini ve kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla bu testlerden yararlanabilirler (Eryılmaz & Sürmeli, 2002).

Bu testlerin öğretmen ve araştırmacıların kullanımları açısından bir diğer olumlu yönü ise şekillendirici (formative) ve tamamlayıcı (summative) değerlendirmeye elverişli oluşudur. Bu yönüyle test, konu işlendikten hemen sonra öğrencilere dağıtılarak onların anlama düzeyleri belirlenebilir ve böylelikle yeni düzenlemelere gidilebilir. Ya da testler sayesinde ders esnasında öğrenme ve öğretme amacıyla kullanılan yöntem ve tekniklerin etkililiği araştırılabilir. Ayrıca bu tip testler konu sonunda verilebileceği gibi ders işleniş esnasında dağıtılıp öğrencilerden üçerli-dörderli gruplar halinde soruların gerekçeleri üzerinde tartışmaları istenerek kendi bilgilerini yapılandırmaları da sağlanabilir.

Ayrıca etkili kavram öğretimi ve kavramsal değişimi gerçekleştirmek için konu veya kavram bazında etkinlik, materyal veya eğitim programları geliştirilirken öğrencilerin ön bilgilerinin bilinmesi ve dikkate alınması gerekmektedir. Bu amaçla, araştırmacılar ve

öğretmenler iki ve üç aşamalı testlerle belirli örneklem kitlelerine ulaşır, testleri uygulayarak öğrenci yanılgılarını kolayca belirleyebilirler (Karataş, 2003).

### **1.8.3. Kavram Yanılgılarının Öğrenmeye Etkileri**

Kavram yanılgıları, bilimsel bilginin öğrenilmesini güçleştirir (Linder 1993; Wandersee vd., 1994; Pfundt ve Duit, 1994; Yürük vd., 2000; Gülçiçek ve Yağbasan 2004; Özdemir 2007). Öğrencinin, yeni öğrendiği bilgilerle zihninde var olan bilgiler arasında bağ kurulmasını engeller. Bu yüzden zayıf veya yanlış anlaşılabilir meydana gelebileceği gibi; öğrencilerin kafalarında yanlış modeller geliştirilmesine ve ileride mantıksal yanlış anlaşılabilir oluşmasına neden olabilir (Arnaz 2006). Öğretmenler bilimsel kavramları anlatırken çoğu kez öğrencilerin bunları hemen anladıklarını düşünürler. Halbuki sağlam kurulmuş bir zihin modelini değiştirmek çok zordur (Redish 1996).

Yanlış kavramlar çabucak düzeltilmediğinde, öğrencileri ilerideki akademik kariyerlerinde uyuşmazlıklara sürüklemektedirler (Sandanand ve Kess 1990; Dobson 1985; Feldsine 1987; Riche 2000; Yağbasan ve Gülçiçek 2003). Kavramların yanlış bilinmesi, kavranamaması ya da karıştırılması; en başarılı öğrencilerde bile daha karmaşık kavramların açıklanmasında başarısızlığa sebep olmaktadır (Driver ve Easley 1978). Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi, bilimsel geçerliği olmadığı halde öğrencinin mantığına ve önceki birikimlerine uygun düşebilir. Böyle durumlarda kavram yanılgıları daha da artar (Yağbasan ve Gülçiçek 2003). Buna bağlı olarak öğretim süresince öğrencilerin kavram yanılgıları, sunulan bilimsel kavramlarla tahmin edilemeyecek ölçüde etkileşerek istenmeyen olumsuz sonuçlar doğurabilir (Arnaz, 2006).

Kavram yanılgılarının öğrenmeye verdikleri en büyük zararlardan biri şudur: Duyduğu veya okuduğu bilgiyi yapılandırmaya çalışan öğrenci, olağanüstü çabasına rağmen bunları yapılandıramamaktadır. Birkaç farklı zaman ve durumda benzer güçlükleri yaşayan öğrenci artık yapılandırma becerilerine ket vurmaya başlamaktadır. Böylelikle öğrenciler belki de hayatları boyunca bilgileri yapılandırmanın kolaylığı ve güvenilirliğinden yararlanmak yerine; onları ezberlemeyi tercih etmektedirler. Bu alışkanlık pekiştikçe öğrencilerde; anlamadan ezberleyerek, öğrendiğini zannetme düşüncesi yerleşmektedir. Öğrenme olmadan gerçekleşen ezberlemelerle de hiçbir zaman öğrenme sayesinde ortaya çıkması beklenen ürünler elde edilemez. Yani kişi o bilgiyi



hayatına geçiremez, bu durum da verimsiz, anlamsız bir öğrenme çabasına dönüşür. Bir ürüne dönüşmeyen öğrenme çabaları, bireyin öğrenme etkinliklerinden zevk duymasını engellediğinden bireyin zamanla öğrenmeyi yorucu bir süreç olarak görmesine ve ondan soğumasına neden olacaktır (Arnaz, 2006).

Kavram yanılgılarının çoğu olumsuz etkisinin yanında Karmiloff-Smith ve Inhelder'in iddia ettiği gibi, zamanında düzeltilmesi şartıyla öğretim açısından geliştirici düşünme süreçlerinden biri olarak düşünülebilir (Rowell vd. 1990). Her ne kadar kavram yanılgılarının değiştirilmesi çok güç olsa da, öğrenciler kavram yanılgılarının farkına vardıkça eleştirel düşünme becerilerini geliştireceklerdir. Böylelikle çevreden edindikleri bazı bilgilerin bilimsel geçerliği olmadığını, bu bilgilerin test edilerek kabul edilmesi gerektiğini öğrenirler. Ayrıca kavramları yapılandırma yöntemlerini uygulayarak geliştirmeyi öğrenirler.

#### **1.8.4. Kavram Yanılgı Türleri**

Mevcut literatür taraması kavram yanılgılarının farklı özelliklere sahip olduğunu ve dolayısıyla türlerinin de var olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda aşırı özelleme ve aşırı genelleme en öne çıkan türlerdir (Graeber ve Johnson, 1991; Ben-Hur, 2006; Zembat, 2008). Burada bu iki yanılgı türü ele alınacaktır.

a) *Aşırı Genelleme*: Zembat (2008, s.43) yaptığı literatür taramasında büyük oranda Graeber ve Johnson'ın (1991) çalışmasına dayanarak aşırı genellemeyi şu şekilde tarif etmektedir: “Belli bir sınıfa ait kural, prensip veya kavramın diğer sınıflarda da işliyormuş gibi düşünülmesi ve diğer sınıflara da yayılmasıdır.” Başka bir deyişle matematiğin sadece bir alanında veya konusunda geçerli olabilecek bir kuralın ya da prensibin sanki bütün matematiksel konularda geçerli olduğunun düşünülmesidir. Burada dikkat edilirse söz konusu olan öğrenenin kural, prensip veya kavrama ilişkin sahip olduğu kavrayıştır.

Aşırı genellemeye, ondalık sayılarla alakalı kavram yanılgılarını örnek olarak gösterebiliriz. Öğrenciler ondalık sayıların karşılaştırılmasında “uzun sayılar değerce daha büyüktür” (örneğin  $3,17 > 3,2$ ) ve “az rakam içeren sayı değerce daha büyüktür” ( $5,2 > 5,34$ ) şeklinde kavram yanılgılarına sahiplerdir. Bu kavram yanılgılarını aşırı genelleme açısından ele alacak olursak, karşımıza şu şekilde bir tablo çıkacaktır: Öğretimde sürekli  $4,25 > 4,1$  şeklindeki ondalık sayıların karşılaştırılmasını tecrübe eden bir öğrenci, bu

tecrübeden yola çıkarak “uzun sayılar değerce daha büyüktür” kavrayışı geliştirebilir. Bu tür bir kavrayış öğrenciye  $4,25 > 4,1$  ve benzeri örnekler için doğru cevaplar bulmasına fırsat verirken  $3,17 > 3,2$  ve benzeri örneklerde ise hata yapmasına neden olur. Öğrencinin  $4,25 > 4,1$  türü örnekler üzerinden geliştirdiği “uzun sayılar değerce daha büyüktür” kavrayışı bir aşırı genellemedir.

b) *Aşırı Özelleme*: En genel anlamıyla “Bir kuralın, prensibin veya kavramın kısıtlı bir kavrayışa indirgenerek düşünülmesi ve kullanılmasıdır.” Başka bir deyişle daha geniş kapsamda yorumlanabilecek ve kullanılacak bir kuralın, prensibin veya kavramın sadece bir boyuta indirgenerek düşünülmesi ve kullanılmasıdır (Baki, 1997). Örnekle inceleyelim: Öğrenciler devirli sayıların yuvarlandığını, ondalık gösterimlerin yuvarlanmadığını düşünmektedir. Öğrencilerin  $0,\overline{9}$  devirli sayısının yuvarlandığı için bire eşit olduğunu düşündükleri ancak yuvarlama işleminin devirli ondalık gösterime sahip olmayan sayılar için uygulamadıkları görülmektedir. Öğrenci  $0,\overline{9}$  sayısının  $9...9...9$  olarak devam ettiğinin ve yuvarlanırsa bu sayının 10 olacağını belirtmektedir. Ancak 0,9 için yuvarlama işlemi yapmamakta, bu sayının 10 parçadan 9 olduğunu belirtmektedir. Bu cevabı veren öğrenci yuvarlama işlemini devirli ondalık gösterime sahip sayılara özelleyerek, devirli ondalık gösterime sahip olmayan sayılarda yapılamayacağını düşünerek aşırı özelleme türünden kavram yanılgısına sahiptir.

### **1.8.5. Sayıların Ondalık Gösterim Tanımı ve Önemi**

Ondalık gösterim sayıların bir başka yazım biçimidir. Rasyonel sayıların ondalık gösterimleri kesirlerle işlem yapmayı kolaylaştırır. Basamak kavramının sağladığı tüm işlem teknikleri ve kolaylıkları kesirlere de uyarlanmış olur. Günlük hayatta rasyonel sayıların daha çok ondalık gösterimleri kullanılır (Altun, 1998).

Her kesir sayısının bir ondalık gösterimi vardır. Rasyonel sayıların ondalık gösterimleri yani “,” kullanılarak yazılmaları basamak kavramı temeline dayanmaktadır. Bu yazılış tamsayılarda işlem yapmadaki tüm teknikleri kullanma ve işlem kolaylıklarından yararlanma imkânı sağlamaktadır (Aykaç, 2008). Örneğin;  $1/4$  ve  $2/5$  kesirlerinin ondalık gösterimlerini kullanmadıkça hesap makinesinde bu sayıları çarpma imkânı yoktur. Bunların ondalık yazılımları olan 0,25 ile 0,4 sayılarını çarpma imkânı vardır. Ondalık kesirlerin ilköğretim ve yetişkin hayatı için önemi buradan ileri

gelmektedir (Altun 2001). Yazılış ve okunuşlarının onluk sistemde olduğu gibi yapılabilmesi, yazılış ve okunuşlarında olduğu kadar dört işlemle hesap yapmada da kolaylıklar sağlaması, uzunluk, alan, arazi ve diğer ölçülerde ve günlük yaşamın diğer alanlarında yaygın olarak kullanılması ondalık sayıların önemini arttırmıştır. Yani ondalık sayılara, kesir sayılarına kıyasla daha fazla önem verilmesine sebep olmuştur (Baykul 1999).

Ondalık gösterimler rasyonel sayıların bir başka gösterim biçimidir. Yarım sayısı  $\frac{1}{2}$  şeklinde gösterilirse kesir,  $\frac{5}{10}$  veya 0,5 şeklinde gösterilirse ondalık kesir demektir. Paydası 10 ve 10'un kuvvetleri biçiminde olan kesirlere ondalık kesir denir. Ondalık gösterimler matematiksel sistemin aslında karmaşık bir şeklini oluşturmaktadır. Görünüşte, tam sayı sisteminin basit bir uzantısı gibi düşünülmektedir. Birler basamağından sonra yerleştirilen virgöl olduğu ve virgölün sağında yer alanların 10'a bölünerek tanımlandığı görülmektedir. Yapılan araştırmalarda (Başgün ve Ersoy, 2000; Cansungu ve Bal, 2002) ilkökul 4.sınıf ve daha sonraki sınıfları okutan öğretmenlerin öğrencilerin ondalık kesirleri anlamlandırmakta oldukça zorluk çektiklerini belirtmişlerdir. Ondalık kesirler görünüşte kolay ve anlaşılabilir olarak düşünülse de, öğrencilerin anlamlandırmasında oldukça güçlük çekilen; hatta kavram yanlışlarının ortaya çıktığı konu alanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Hiebert, 1992).

Behr ve Post (1992)'e göre, iki ondalık sayının çarpım kuralı "Ondalık sayılar önce tam sayı gibi düşünülerek çarpılır. Daha sonra virgüllerden sonraki sayı adedi kadar virgöl kaydırılarak sonuç yazılır." şeklinde verildiğinde bu anlamlı olmayan bir işlem bilgisidir. Kuralın nedenleri niçinleri açıklanmadığı veya anlaşılmadığı sürece bu ezbere dayanan kuru bir işlem bilgisi olacaktır. Ancak, bu kuralın nedenleri öğrenildiği zaman kavramsal öğrenme gerçekleşecektir. Bu nedenle kavramsal bilgi işlemsel bilgiler içerir. Kural unutulsa bile çıkarım yolu ile ondalık sayıların kesir karşılığı kullanılarak sonuç bulunabilir.  $1,2 \times 0,57$  işleminin sonucunun bulunması örneğini ele alalım. Önce verilen ondalık sayıların kesir karşılığı yazılır ve sırasıyla işlem tamamlanır:  $1,2 \times 0,57 = (12/10) \times (57/100) = 684/1000 = 0,684$  gibi. Buradaki her bilgi anlamlıdır. Ancak burada her bir bilgi daha önceden kazanılmış bir işlem bilgisini içermektedir. Bu işlem bilgilerinin temelinde de daha önceden kazanılmış kavram bilgileri yer alır. Bu örnekte de görüldüğü gibi kavram bilgisi içinde işlem bilgisi, işlem bilgisi içinde de kavram bilgisi yer almaktadır. Dolayısıyla, işlem ve kavram bilgisini ayıran kesin bir çizgi yoktur (Baki

1998). Bu tipte birkaç alıştırma yapıldıktan sonra öğrenciler ondalık sayılarla çarpma için kural genelleştirecektir. Çarpımda ondalık basamakların sayısı her bir çarpandaki ondalık basamak sayısının toplamına eşittir. Bu yolla öğrenciler anlamadıkları bir yöntemi ezberlemekten ziyade, kendileri için çarpım algoritmasını geliştirirler.

Baturo (2000) ondalık kesirlerin öğrenilmesi sürecinde üç aşamada bilginin yapılandırılabilmesine vurgu yapmaktadır. İlk aşama basamak değerleri adlarına, onluk sayı tabanı sistemine ve basamakların sıralanmasına yönelik bilgiyi içerir. İkinci aşamada, birimlere ayırma bilgisi ve ondalık kesirlerin denkliğine yönelik bilgiyi (10 tane birlik = 1 tane onluk) kapsamaktadır. Üçüncü aşamada ise; toplamsal ifadelerle birlikte çarpımsal ifadeler ( $0,43 = 4 \text{ onda birler} + 3 \text{ yüzde birler}$ ) ve yeniden birimlere ayırma olarak belirtilmiştir.

Arslan ve Ubuz (2009)'un bölme işlemi yaparken de *bir sıfırı atın veya bir sıfır yazın* ifadesi öğrencilerin kafasını karıştıran bir diğer husus olduğunu vurgulamaktadır. Ondalık sayıların sonundaki sıfırın genellikle bir değeri yoktur. Örneğin; 4,80 ile 4,8 arasında bir fark yoktur. Benzer şekilde 1632'yi 8'e bölme işleminde, 3 aşağı indirildikten sonra bölüme bir sıfır atma işlemi öğrencinin kafasını karıştırıp hata yapmasına neden olmaktadır. Bunun arkasındaki mantığı anlatmak zor değildir.  $1600 \div 8 = 200$ ,  $32 \div 8 = 4$ ,  $200 + 4 = 204$  şeklinde bir strateji geliştirilerek bu soru çözülebilir. Sıfır bir rakam ve sayı olarak önemlidir. Öğrenciler için sıfır, “hiçbir şey” olarak göstermek o kadar zor olmasa da basamak değeri sisteminde kullanmak çok zordur (Sharma, 1993). Nitekim sayıların onluk sistemde yazılımlarında sıfır hiçbir değer göstermiyor olsa da diğer sayıların yerinin doğru olarak belirlenmesi açısından önemlidir. Örneğin, 206 sayısında 0 bir yer tutucudur. 0 olmasaydı sayımız 26 olurdu.

#### **1.8.6. Matematik Öğretim Programı Bağlamında Kazanımlar ve Sayıların Ondalık Gösteriminin Yeri**

Milli Eğitim Bakanlığının 2013 yılında yayımlanan matematik öğretimi programında konuların dağılım yüzdelerine bakıldığında, 5. sınıf matematiğinde ondalık gösterimler % 8'lik bir oranla sayılar öğrenme alanında toplam 57 kazanım içerisinde 5 kazanımlık bir yere sahipken 6. sınıf matematiğinde % 11'lik oranla sayılar öğrenme alanında 69 kazanımda 8 kazanımlık yere sahiptir(MEB, 2013).

Söz konusu oranlar ondalık gösterimler konusunun diğer konulara oranla programda daha az yer aldığını göstermektedir. Ancak ondalık gösterimler ve bu bağlamdaki yüzdeler konusu, uzunluk ölçüleri, sıvı ölçüleri ve bunların dönüşümleri, para birimleri düşünüldüğünde ondalık gösterimler konusunun bir ön öğrenme olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle ondalık gösterimlerin ilköğretimin ilk sınıflarından itibaren gerekli önem verilerek, yanlış öğrenmeleri aza indirecek şekilde öğrenilmesinin sonraki konuların öğrenilmesini kolaylaştıracağı öngörülmektedir.

Ortaokul 5.sınıf matematik dersi öğretim programında “ondalık gösterim” alt öğrenme alanı altında yer alan kazanımlar şöyledir:

- Ondalık gösterimlerin kesirlerin farklı bir ifadesi olduğunu fark eder ve paydası10, 100 ve 1000 olacak şekilde genişletilebilen veya sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösterimini yazar ve okur,
- Ondalık gösterimde virgölün işlevini, virgülden önceki ve sonraki rakamların konumlarının basamak değeriyle ilişkisini anlar; ondalık gösterimdeki basamak adlarını belirtir,
- Ondalık gösterimleri verilen sayıları sıralar,
- Ondalık gösterimleri verilen sayıları sayı doğrusunda gösterir,
- Ondalık gösterimleri verilen sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapar, şeklindedir.

Ortaokul 6.sınıf matematik dersi öğretim programında “ondalık gösterim” alt öğrenme alanı altında yer alan kazanımlar ise şöyledir:

- Ondalık gösterimleri verilen sayıları belirli bir basamağa kadar yuvarlar,
- Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar,
- Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar,
- Ondalık gösterimleri verilen sayılarla 10, 100 ve 1000 ile kısa yoldan çarpma ve bölme işlemlerini yapar,
- Sayıların ondalık gösterimleriyle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder, şeklindedir.

Bu araştırma kapsamında sayıların ondalık gösterimiyle ilgili kavram yanlışları 5. ve 6. sınıf matematik dersi öğretim programlarının kazanımları ile sınırlı tutulmuş olup bu kazanımlar bağlamında kavram yanlışlarının incelemesi yapılacaktır.

## 1.9. Literatür Taraması

Yapılan araştırmalar incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimleri konusunda çeşitli kavram yanlışlarına sahip olduklarını işaret etmektedir. Steinle ile Stacey (1998a) çalışmalarında 5. ve 10.sınıflar arasında öğrenim gören 2517 öğrenciden yararlanılmışlardır. Bu öğrencilere, ondalık sayılardaki kavram yanlışlarını ve yaptıkları hataları belirlemek amacıyla 30 soruluk bir test uygulanmış, bu testin sonucunda aşağıdaki yargılara ulaşılmıştır;

- İki ondalık sayı karşılaştırılırken, kesir kısmındaki basamak sayısı çok olan sayı daha büyüktür ( $4,63 > 4,8$  gibi). Bu hatanın ileri sınıflarda önceki sınıflara oranla daha az görüldüğü anlaşılmıştır.
- Öğrenciler, ondalık sayıların karşılaştırılmasını kesirlerin karşılaştırılmasıyla karıştırmışlar. Örneğin  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  'ten büyük olduğu için  $0,3 > 0,4$  diyebilmişlerdir.
- Öğretim sürecinden kaynaklanan hataların bulunduğu dikkat çekilmiştir.

Steinle ile Stacey (1998b) tarafından yapılan diğer bir çalışmada 5. ve 10.sınıflar arası öğrencilerin ondalık sayılarda yaptıkları hataların nedenleri araştırılmış ve bu hataların okul eğitiminden de kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca hataların farklı eğitim kademelerinde değişiklik gösterdiği, sosyoekonomik faktörlerin de hataların ortaya çıkmasında etkili olduğu vurgulanmıştır.

Mason ve Tooley (1992) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin ondalık sayıları sıralarken aşağıdaki iki yaygın hataya düştüklerini göstermiştir;

a) Ondalık virgölü görmezden gelme: Örneğin;  $0,3 < 0,7 < 0,36$  gibi.

b) Çok basamaklı ondalık sayılar daha küçüktür hatası: Örneğin;  $0,36 < 0,2$  gibi. Çok basamaklı ondalık sayılar daha küçüktür şeklinde düşünen öğrenciler;  $0,36 < 0,2$  ifadesinde  $0,36$ 'yı  $1/36$  olarak ve  $0,2$ 'yi  $1/2$  olarak düşünmektedir. Yani sayının ondalık kısmını kesrin paydası olarak düşünmekte ve buna göre sıralamayı yapmaktadırlar.

Araştırmalarda (Seyhan ve Gür, 2004; Stacey ve Flynn, 2006; CSMS, Concepts in Secondary Mathematics and Science) çıkan sonuçlara göre öğrenciler ondalık sayıdaki virgölü bir çeşit ayıraç olarak görmektedirler. Ondalık sayıyı yanlış okuyan öğrenciler ondalık virgölünden önceki ve sonraki rakamları ilişkilendirmekte ciddi problemler yaşamaktadırlar. Örneğin;  $0,29$  sayısı öğrencilerin çoğunluğu tarafından “sıfır virgöl yirmi dokuz” olarak okunmuştur. Burada öğrenciler 2 rakamını 2 tane onda birlik olarak değil de

2 tane onluk olarak algılamışlardır. Yine başka bir örnekte;  $6,2 \times 10$  sorusuna verilen cevapların çoğu 60,20 şeklindedir. Buradan ondalık virgölün her iki yanındaki sayıların bağımsız olarak algılandığı yani ondalık sayıdaki virgölün bir ayraç gibi düşünüldüğü anlaşılmaktadır. Kavram yanlışlarının pek çoğu benzer hatalardan oluşmaktadır, genellikle “sıfırın bir anlamı olmadığı” düşüncesi yaygındır ( $3,01=3,1$  gibi). Bu yanlışların yanında alternatif olarak “sıfırın sayıları küçülttüğü” görüşüne de rastlanır .

Steinle ve Stacey (2004) ile Steinle (2006) yaptıkları araştırmalardan ondalık sayıların karşılaştırılması konusunda öğrenciler tarafından sergilenen iki temel kavram yanlışını şöyle özetlemektedir;

- a) Daha uzun daha büyüktür davranışı: Ondalık virgülden sonra basamak sayısı en fazla olan sayıyı en büyük olarak seçme. Örneğin;  $4,75 > 4,8$  diyen öğrenci buradaki sayıları tam sayıymış gibi düşünür, bir ondalık sayıyı bir virgül tarafından ayrılan iki ayrı tamsayıymış gibi algılar ve bu yüzden  $4,10$ 'u  $4,9$ 'dan sonraki  $4,10$ 'a en yakın ondalık sayı olarak ifade eder.
- b) Daha kısa daha büyüktür davranışı: Ondalık virgülden sonra basamak sayısı en az olan sayıyı en büyük olarak seçme. Örneğin;  $0,6 > 0,73$  gibi. Steinle ve Stacey (2004) ve Steinle (2006), ondalık gösterimlerin sıralanmasında öğrencilerin sergilemiş oldukları kavram yanlışlarının arkasında yatan nedenleri 4 grupta özetlemiştir. Bu davranışın arkasında yatan düşünme yolları:
  - i. *Karşıt düşünme*: Karşıt düşünmeye sahip olan öğrenciler  $1/6$ ,  $1/73$ 'den daha büyüktür şeklindeki bilgileriyle bir benzerlik kurarak  $0,6$ 'nın  $0,73$ 'den daha büyük olduğunu düşünürler.
  - ii. *Negatif düşünme*: Negatif düşünmeye sahip olan öğrenciler  $-73 < -6$  şeklindeki bilgileriyle benzerlik kurarak  $0,6$ 'yı  $0,73$ 'den daha büyük sayı olarak düşünürler. Bu düşünceyle öğrenciler çoğunlukla ondalık kısmı bir tamsayı olarak alır, en uzun ondalık sayıyı en küçük olarak seçerler.
  - iii. *Payda odaklı düşünme*: Payda odaklı düşünmeyi kullanan bir öğrenci doğru olarak  $0,4$ 'ü  $0,3$ 'den daha büyük olarak seçecektir. Ancak öğrenciye  $0,6$  ile  $0,73$  ondalık sayılarının sıralanması sorulduğunda “Bir basamaklı ondalık sayılar yalnız onda birler içerir. İki basamaklı ondalık sayılar ise yalnız yüzde birler içerir. Onda birler yüzde birlerden daha büyüktür.” Şeklinde yanlış düşünerek  $0,6$ 'yı  $0,73$ 'den daha büyük olarak seçer. Daha sonra yüzde birler onda birlerden daha küçüktür bilgisi

doğru olmayan, yüzde birlerin herhangi bir sayısı onda birlerin herhangi bir sayısından daha küçüktür şeklinde genelleştirilir.

- iv. *Para bağlamında düşünme:* Para bağlamında düşünmeyi kullanan öğrenciler 4,4502'nin 4,45'e eşit olduğunu düşünür. Bu öğrenciler çoğunlukla ikiden çok ondalık basamak için ondalık sayıları yuvarlar veya kısaltırlar, ondalık virgölün sağındaki iki rakamı ele alırlar.

Aykaç (2008), ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirler ve ondalık sayılar konularında karşılaştıkları güçlükler ve eksik algılamalar konusundaki araştırmasında ondalık sayı kavramı ile ilgili teşhis ettiği yetersizlikler şunlardır;

- Öğrenciler ondalık sayının anlamını kavramada yetersizdirler.
- Öğrenciler ondalık sayıdaki virgölün anlamını ifade etmede yetersizdirler.
- Öğrenciler ondalık sayıdaki virgölü farklı iki sayıyı birbirinden ayıran bir ayraç gibi algılamaktadırlar.
- Öğrenciler çok basamaklı ondalık sayıların sıralanmasında ve büyüğünü bulmada yetersizdirler.
- Öğrenciler ondalık sayıları sayı doğrusunda ifade edememektedirler.
- Öğrenciler kesirlerle ondalık sayılar arasındaki ilişkiyi kavramada yetersizdirler.
- Öğrenciler ondalık sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapmada da yetersizdirler.
- Öğrenciler işlem yapımında kendilerine göre çıkarımlar(kaideler) üretmektedirler. Örneğin, ondalık sayılarda toplama işlemi yaparken, ondalık sayının virgülden önceki ve sonraki kısımlarını birbirinden bağımsız iki tamsayı gibi düşünerek tam kısımları kendi arasında, ondalık kısımları da kendi arasında toplamaktadırlar (2,4+7,8=9,12 gibi). Tespit edilen bu eksikliklerin temel kaynağının kesirlerin öğretimiyle ilgili olduğunu belirtmiştir.

Gür ve Seyhan (2004), 7 ve 8. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmasında öğrencilerin,

- Ondalık sayının anlamını kavrayamama,
- Ondalık virgölünü görmezden gelme,
- Ondalık virgölünü farklı iki sayıyı ayıran bir ayraç gibi algılama,
- 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,
- Kesirlerle ondalık sayılar arasındaki ilişkiyi kavrayamama gibi kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bell ve Baki (1997) tarafından hazırlanan çalışmada, 15 yaş grubu öğrencilerle çalışılmış ve ondalık sayılar konusunda öğrencilerin kavram yanılgıları üzerinde durulmuştur. Çalışmanın sonucunda öğrencilerde;

- Basamak değerlerinin anlaşılması,
- Ondalık sayıların sıralanması,
- Ondalık sayıların yoğunluğu,
- Çarpma ve bölme işlemlerinin sayılar üzerindeki etkisi,
- Kesirler ve ondalık kesirler arasında ilişki kurulması,
- Onluk sistemden olmayan birimlerin yorumlanması konularında kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir.

Sulak ve arkadaşları (1999) sayıların öğretimi konusunda yaptıkları çalışmada Konya ilindeki ilköğretim okullarının 5. ve 7. sınıf öğrencileri ile lise 1.sınıf öğrencilerini dahil etmişlerdir. Bu öğrencilere 46 sorudan oluşan teşhis testi uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin;

- Günlük hayatta karşılaştıkları problemleri sayılarla ilişkilendirme,
- Ondalık sayıları ifade etme,
- Ölçüm okumaları,
- Ondalık sayıların büyüklüğü, küçüklüğü ve karşılaştırılması,
- Ondalık sayıların çarpma ve bölme işlemindeki etkisi,
- Ondalık sayıların basamak değerini anlama,
- Ondalık sayılarda virgülün anlamı konularında eksik bilgiye sahip olduklarını ve kavram yanılgısına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Başgün ve Ersoy (2000) tarafından kesir ve ondalık sayılar konusu üzerinde yapılan bir çalışmada, öğrencilerin kesir ve ondalık sayılarla ilgili bazı güçlüklerinin olduğu ve

çeşitli yanlışlara düştükleri ortaya çıkmıştır. Belirlenen ortak yanlışlar, güçlükler ve olası yanlışlar beş grupta toplanmıştır. Bunlar;

- İki ondalık sayının toplanmasında,
- Bir ondalık sayı ile kesri toplarken,
- İki ondalık sayıyı birbiriyle çarparken,
- Bir kesri ondalık şekilde ifade ederken,
- Ondalık sayıların sıralamasında

öğrencilerin gerek kesirlerle gerekse ondalık sayılarla dört işlem yaparken virgülün bulunduğu konum hakkında güçlüklerle karşılaştıkları, tam sayılarla işlem yaparken edindikleri kazanımları kesir ve ondalık sayılarla işlem yaparken de sürdürmek istedikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca, rakamların basamak değerleri ile ilgili yanlışları olduğu, ondalık sayı ile ondalık sayının kesir şeklindeki eş değeri arasında ilişki kuramadıkları, ondalık sayıları büyükten küçüğe (veya tersi) sıralarken ezberledikleri bazı kuralları hatalı uygulamaları sonucu yanlış yanıtlar verdiklerini gözlemişlerdir.

Sulak ve Ardahan'ın (1996) 11, 13 ve 15 yaş gruplarını kapsayan çalışması öğrencilerin;

- %70'inde tahmin ve ölçüm kavramının gelişmediğini,
- %77'sinin virgülden önce ve sonra gelen ondalık sayılardaki basamaklar arasında ilişki kuramadıklarını,
- %50'sinin metrik ve ondalık oranların uygulamasında yetersiz olduklarını ve ciddi hatalar yaptıklarını,
- %76'sının matematik sözel problemleri sembolik olarak ifade etmede yetersiz olduklarını,
- Bir kısmının problemde istenene uygun işlemi seçmede yetersiz olduklarını ortaya koymuşlardır.

Ardahan ve Ersoy (2003), kesirler ve ondalık kesirlerin materyal tabanlı öğretimiyle ilgili olarak Konya ilinde 11–12 yaş grubundaki 51 öğrenci üzerinde çalışmışlardır. Bu öğrencilere materyaller kullanılarak ünitelerin öğretimi yapılmış, öğretimin sonunda materyallerin öğrencilere etkisini tespit etmek amacıyla, standart materyal değerlendirme kriterlerini içeren değerlendirme formu uygulanmış öğrencilerin görüş ve kanaatleri yazılı olarak alınmıştır. Bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- İlköğretim öğrencilerinin %100'ü ondalık bir sayının ondalık kesir kısmındaki bir basamağın basamak değerini, ondalık kesirlerde denklik kavramını açıklayamıyor.
- İlköğretim öğrencilerinin %99'u ondalık kesirlerin toplanmasını ve çıkarılmasını birlikte ihtiva eden sayı doğrusu modelini ifade edemiyor.
- İlköğretim öğrencileri kesirler ve ondalık kesirler konularını öğrenmede ciddi zorluk çekiyor.

Yılmaz (2007), Uşak ilindeki 7. ve 8. sınıfta öğrenim görmekte olan 1024 öğrenci üzerinde yapılan çalışmada öğrencilerin ondalık sayılar konusuna ilişkin çok sayıda kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit etmiş, bu yanlışlıkların daha önce kavram yanlışlıkları üzerinde yapılan çalışmaları destekler nitelikte olduğunu saptamıştır. Sonuç olarak öğrencilerin;

- %36'sının ondalık sayıların kesirlerle ilişkisi konusunda kavram yanlışlığına sahip olduklarını,
- %9'unun ondalık sayıları okuma ve yazmada kavram yanlışlığına sahip olduğunu,
- %37'sinin ondalık sayılarla karşılaştırma konusunda kavram yanlışlığına sahip olduğunu,
- %55'inin ondalık sayıları kavrama konusunda kavram yanlışlığına sahip olduğunu,
- %28'inin ondalık sayılarla işlem yapmada kavram yanlışlığına sahip olduklarını,
- %34'ünün ondalık sayılarla problem çözme konusunda kavram yanlışlığına sahip olduklarını,
- %65'inin ondalık sayıları sayı doğrusunda gösterme konusunda kavram yanlışlığına sahip olduğunu tespit etmiştir.

Cansungu ve Bal'a (2002) göre, öğrencilerde yanlış kavramların oluşmasında öğretilen bilgilerin eksikliği, diğer bilgilerle uyumsuzluğu, karışık olması, konu içinde fazla yabancı kelime bulunması etkili olmaktadır. Ayrıca bunlara ek olarak yanlış kavramların oluşması;

- Öğrencilerin ön bilgilerini gerekli yerlerde kullanamamaları,
- Öğretmenin, öğrencilerin soyut düşüncelerine yeterince yardımcı olamaması,
- Öğrencilerin yeni kavramları öğrenirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kurulamaması nedenlerine de bağlıdır.

Mumcu (2015), yaptığı çalışmasında 6-8 sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışlıkları ve nedenleri konusunda şu sonuçlara ulaşmıştır.

- Bazı öğrenciler ondalık kesirlerde yer alan virgüli “ayraç” gibi algılamaktadır.
- Bazı öğrenciler ondalık kesirlerde yer alan virgüli görmezden gelmektedir.
- Bazı öğrenciler kesirleri ondalık kesre veya ondalık kesirleri kesre çevirirken kesir çizgisi ile virgüle aynı anlamı yüklemektedir.
- Bazı öğrenciler “basamak değeri” kavramı yerine “basamak” kavramını kullanmaktadır.
- Bazı öğrenciler sayı doğrusu üzerinde herhangi iki sayı arasındaki mesafeyi her durumda 1 birim olarak kabul etmektedir.
- Bazı öğrenciler sayı doğrusu üzerinde yer alan ondalık kesirleri, kesir olarak ifade ederken mevcut aralık sayısını doğru değerlendirememektedir.

Sulak ve Cihangir (2000), ortaokul kademesinde ondalık sayılarla ilgili yaptığı bir başka araştırmada öğrencilerin;

- Ondalık sayılarla ölçüm okunması,
- Ondalık sayıların büyüklüğü, küçüklüğü ve karşılaştırılması,
- Ondalık sayıların basamak değerini anlama,
- Ondalık sayılarda virgülin ne mana ifade ettiği konularında ciddi yanlışlarının olduğu ortaya çıkmıştır.

Cankoy (2000) tarafından KKTC’deki ilkökul öğretmen adaylarının ondalık sayıları yorumlama ve kullanmadaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının;

- Ondalık sayıları sayı doğrusu üzerinde yorumlama,
- Ondalık sayıları karesel/ dikdörtgensel modeller üzerinde yorumlama,
- Ondalık sayıların karşılaştırılması (ondalık sayıların karşılaştırılmasında ondalık virgülden sonraki doğal sayılardan hangisi en büyükse o sayının en büyük olduğunu düşünme),
- Ondalık sayılarda yoğunluk,
- Ondalık sayılardan oluşan ölçüm birimleri,
- Ondalık sayılar içeren çarpma ve bölme işlemleri,
- Ondalık sayılar içeren sözel problemlerde işlem seçimi,
- Çarpma ve bölme işlemleri için problem yazma, konularında ciddi yanlışlarının olduğu belirlenmiştir.

İşeri (1997)'nin yapmış olduğu çalışmasında, ortaokul kademesindeki bir çok öğrencinin ondalık kesirleri yorumlar ve uygularken kavram yanlışlarına sahip olduğunu, basamak değeri kavramının gelişmediği, ondalık virgüle farklı anlam verildiğini, ondalık virgülle diğer rakamlar arasına yerleştirilen sıfırı göz ardı edenlerin olduğunu, ondalık kesirlerin onluk bir yapıya sahip olması konusunda yanlışların varlığını, çarpmanın her zaman büyük, bölmenin ise her zaman küçük sonuç verdiği yanlışlarının hakim olduğu, bölünen bölenden küçük olduğu zaman yerlerinin değiştirilmesi gibi bir hataya, mümkün olduğu zamanlarda bölüneni doğal sayı yapmak gibi hataları tespit etmiştir.

Resnick ve arkadaşlarının (1989) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin ondalık kesirleri öğrenmede ortaya çıkan hatalarını uygun bir biçimde sınıflandırmak ve bu hataların kavramsal kaynağını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla Amerikan, Fransız ve İsraili toplam 113 dördüncü, beşinci ve altıncı sınıf öğrencisinden oluşan bir örnekleme çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin, çok rakamlı tam sayıları yorumlarken, kendilerince uygulama aşamasında türettikleri kurallardan kaynaklanan tam sayı hatalarına (whole number errors); ondalık sayıları kesir gibi yorumlama çabalarından kaynaklanan kesir hatalarına (fraction errors) sahip oldukları görülmüştür.

Sayıların ondalık gösterimi konusunda karşılaşılan kavram yanlışlarına ilişkin bilgiler Tablo 1.1'de özetlenmiştir. Tablo 1.1'de görüldüğü gibi farklı yaş ve sınıf gruplarındaki öğrencilerde sayıların ondalık gösterimi konusunda farklı kavram yanlışlarının olduğu dikkat çekmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki kavram yanlışları bakımından yeterince incelenmemiştir. Özellikle değişen eğitim sisteminden sonra bu alanda yapılan çalışma sayısı azdır. Araştırmamızda sayıların ondalık gösterimi konusunda 5. ve 6. sınıf kazanımlarının hepsi detaylı bir şekilde incelenmiş ve konu ile ilgili her bir kavram yanlışının türü tespit edilmiştir. Bu yönüyle bu araştırmanın literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Tablo 1.1. Sayıların ondalık gösterimi konusundaki bazı kavram yanlışları

Araştırma	Sınıf	Yanılı Türü	Bulgu / Örnek
Steinle ile Stacey(1998)	5.ve 10.sınıf	İki ondalık sayı karşılaştırılırken, kesir kısmındaki basamak sayısı çok olan sayı daha büyüktür.	4,63>4,8 gibi
		Öğrenciler, ondalık sayıların karşılaştırılmasını kesirlerin karşılaştırılmasıyla karıştırmışlar.	1/3, 1/4'ten büyük olduğu için 0,3>0,4
Mason ve Tooley(1992)	Lise	Ondalık virgülden görmezden gelme.	0,3<0,7<0,36
		Çok basamaklı ondalık sayılar daha küçüktür hatası.	0,36<0,2
Mumcu (2015)	6-8. sınıf	Öğrenci 3/2 kesrini ondalık sayı olarak yazarken 3+2=5 işlemini yapıyor ve sonrada 5'in önüne virgül atarak ondalık sayıya çevirme işlemini tamamlıyor.	3/2=0,5
Seyhan ve Gür (2004)	7. ve 8. sınıf	Ondalık sayıdaki virgülden bir çeşit ayraç olarak görmekte dirler.	0,29 sayısı öğrencilerin çoğunluğu tarafından "sıfır virgül yirmi dokuz" olarak okunmuştur.
		Ondalık virgülün her iki yanındaki sayıların bağımsız olarak algılandığı yani ondalık sayıdaki virgülün bir ayraç gibi düşünüldüğü anlaşılmaktadır.	6,2×10 sorusuna verilen cevapların çoğu 60,20 şeklindedir
Steinle(2006)	Ortaokul	Daha uzun daha büyüktür davranışı: Ondalık virgülden sonra basamak sayısı en fazla olan sayıyı en büyük olarak seçme.	75>8 olduğu için 4,75>4,8 dir.
Aykaç (2008)	6.sınıf	Ondalık sayılarda toplama işlemi yaparken, ondalık sayının virgülden önceki ve sonraki kısımlarını birbirinden bağımsız iki tamsayı gibi düşünerek toplamaktadırlar.	2,4+7,8=9,12
Altun (1998)	Ortaokul	Virgülden sonraki rakamlar kıyaslanıyor. 0,235 mi yoksa 0,24 mü büyük diye sorulduğunda büyük bir çoğunluk 0,235'in daha büyük olduğunu söylüyor. Çünkü tamsayılardan gelen bilgiye göre 235 > 24 olarak düşünülüyor.	235>24 olduğu için 0,235>0,24 tür.
		Çarpmanın her zaman büyük, bölmenin ise her zaman küçük sonuç vereceğini sanırlar. 0,8x0,4 mi? 0,8/0,4 mi büyük diye sorulduğunda büyük bir çoğunluk 0,8x0,4 büyük cevabını vermektedir	Çarpılan iki sayının sonucu daha büyük olduğu için (0,8x0,4)>(0,8/0,4)
Arslan ve Ubuz (2009)	Ortaokul	Bölme işlemi yaparken bir sıfır atın veya bir sıfır yazın ifadesi öğrencilerin kafasını karıştıran bir diğer husustur.	1632'yi 8'e bölme işleminde, 3 aşağı indirildikten sonra bölüme bir sıfır atma işlemi öğrencinin kafasını karıştırıp hata yapmasına neden olmaktadır.

## **Bölüm 2: YAPILAN ÇALIŞMALAR**

Bu çalışmanın amacı, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki bilgi düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemektir. Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

### **2.1. Araştırmanın Modeli**

Çalışma süresinde araştırmanın amacına uygun en iyi şekilde hizmet eden mevcut durumu tespit etmek amacıyla kullanılan tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, geçmişte ve halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez.

Tarama modellerinde amaçların ifade edilişi genellikle, soru cümleleri ile olur. Bunlar: “Ne idi?”, “Ne ile ilgilidir?”, ve “Nelerden oluşmaktadır?” gibi sorulardır. Bir kamuoyu yoklamasında, “Halkın siyasal eğilimleri nedir?” den, bir maddenin “Hangi bileşenleri vardır” a kadar pek çok soru, tarama modelinde bir araştırma ile cevaplandırılabilir. Burada önemli olan, var olanı değiştirmeye kalkmadan gözleyebilmektir (Eroğlu, 2006).

Verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlamak için betimsel araştırma modeli kullanılmıştır. Betimlemeli çalışmalar genelde verilen bir durumu aydınlatmak, standartlar doğrultusunda değerlendirmeler yapmak ve olaylar arasında olası ilişkileri ortaya çıkarmak için yürütülür. Bu tür araştırmalarda asıl amaç incelenen durumu etraflıca tanımlamak ve açıklamaktır (Çepni, 2000).

## 2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmamın çalışma grubunu, 2014-2015 öğretim yılında İstanbul ili Esenler ilçesinde Tacirler Eğitim Vakfı İmam Hatip Ortaokulunda, Atışalanı Ortaokulunda ve Engin Can Güre Ortaokulunda 200 öğrenci oluşturmaktadır. Rastlantısal olarak seçilen bu okullardaki öğrenci sayısı ve cinsiyet dağılımı Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1.Uygulama yapılan okulların öğrenci sayıları ve cinsiyet dağılımı

Okul Adı	Öğrenci Sayısı	Cinsiyet Dağılımı
Tacirler Eğitim Vakfı İHO	85	Kız:45
		Erkek:40
Atışalanı Ortaokulu	60	Kız:28
		Erkek:32
Engin Can Güre Ortaokulu	55	Kız:31
		Erkek:24

## 2.3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak 15 sorudan oluşan teşhis testi kullanılmıştır. Kavram yanlışlığı teşhis testi hazırlanırken Bell ve Baki(1997) tarafından hazırlanan “Ondalık Kesirlerle İlgili Teşhis Testi” nden, 6. sınıf matematik ders kitabından (MEB, 2013), Bilgin ve Akbayır (2002)’in “lise 2 öğrencilerinin ondalık sayıları yorumlama ve uygulamada sahip oldukları kavram yanlışlıkları” çalışmasından ve Yılmaz (2007)’in “İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışlıkları” isimli çalışmasından yararlanılmıştır. Ayrıca ondalık gösterimlerle ilgili kavram yanlışlıkları konusunda yapılmış çeşitli araştırmalardan (Aykaç, 2008; Seyhan ve Gür, 2004; Mason ve Tooley, 1992; Steinle ve Stacey, 1998; Mumcu, 2015) yararlanılmıştır. Kavram yanlışlığı teşhis testi 3’ü çoktan seçmeli, 12’si yazılı cevap gerektiren 15 sorudan oluşmaktadır. Kavram yanlışlığı teşhis testinin son hali ek-1’de sunulmuştur. Veri toplama öncesi sorular alanında uzman kişiler tarafından içerik ve öğrenci düzeyine uygunluğu incelenmiş ve daha sonra araştırmacı tarafından bir pilot denemesi yapılmıştır. Asıl uygulamaya 200 öğrenci katılmış, testin güvenilirlik katsayısı 0,92 olarak bulunmuş ve testin güvenilir olduğu kabul edilmiştir. Uygulamada öğrencilere



sorulan sorular 5. ve 6. sınıf matematik dersi kazanımlarına yönelik hazırlanmıştır ve soruların konulara göre dağılımı Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Uygulamada kullanılan soruların konulara göre dağılımı

Kazanımlar	Soru No
Ondalık Gösterimleri Okuma	S1a, S1b, S1c,S1d
Ondalık Gösterimleri Yazma	S2a, S2b, S2c, S2d
Ondalık Gösterimlerin Karşılaştırılması	S3a, S3b, S3c, S3d, S3e S4a, S4b, S4c
Ondalık Gösterimlerde Basamak Değeri Kavrama	S5, S6
Ondalık Gösterimleri Kesirle İfade Etme	S7a, S7b, S7c, S7d
Verilen Kesrin Ondalık Gösterimini İfade Etme	S8a, S8b, S8c, S8d
Ondalık Gösterimlerde Toplama	S9a,S9b,S9c
Ondalık Gösterimlerde Çıkarma	S10a,S10b,S10c
Ondalık Gösterimlerde Çarpma	S11a,S11b,S11c,S11d
Ondalık Gösterimlerde Bölme	S12a,S12b,S12c,S12d,S12e
Ondalık Gösterimleri Sayı Doğrusunda Gösterme	S13a,S13b,S13c,S13d S14a,S14b,S14c, S14d
Ondalık Gösterimlerde İşlem Sonucunu Tahmin Etme	S15a,S15b

Hazırlanan teşhis testi öncelikle bir matematik uzmanın görüşleri alındıktan sonra 2-3 kere revize edilmiştir. Matematik uzmanının uygundur görüşü alındıktan sonra üç matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Matematik öğretmenleri, sayıların ondalık gösterimi konusunun soyut bir konu olduğunu ve öğrencilerin bu konuda bir çok kavram yanılığısına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Son olarak 25 sorudan oluşan teşhis testi kapsam ve görünüş geçerliği için 7. ve 8. sınıf öğrencilere uygulanmıştır. Bu öğrencilerin aynı zamanda test hakkındaki fikirleri de alınmıştır. Bazı öğrenciler soruların bazılarını zor bulurken, bazıları soruların genelini çözebildiğini belirtmişlerdir. Pilot uygulamada öğrencilerin sorulara verdiği cevaplara göre teşhis testindeki maddelerin madde gücü ve ayırt ediciliği hesaplanmıştır. Oluşan sonuçlara göre 10 madde testten çıkarılmış ve testteki soru sayısı 15’ye düşürülmüştür.

*Madde güçlük indeksi:* Bir test sorusunun gücü, o soruya doğru cevap veren öğrencilerin sayısının, tüm öğrencilerin sayısına oranıdır. Madde güçlük indeksi 0 ile 1 arasında değerler alır. Madde güçlük indeksi 1’e yaklaştıkça madde kolaylaşır, 0’a

yaklaştıkça madde zorlaşır. Değerin 0.50 civarında olması, maddenin orta güçlükte olduğunu gösterir (Özçelik, 1997).

*Madde ayırtıcılık gücü indeksi:* Bir maddenin ayırtıcılığı, o maddedeki davranışı bilenle bilmeyen öğrencilerin ayırt edilebilirlik gücüdür. Madde ayırtıcılık gücü indeksi (-1) ile (+1) arasında değer alır. Madde ayırt edicilik gücü 0 ile 0,19 arasında olanlar geliştirilmesi ve negatif olanlara testte yer verilmemesi, ayırt edicilik gücü 0,20-0,29 arasında olanların ise maddeler düzeltilerek teste alınması önerilmektedir. Ayırt edicilik gücü 0,30 ile 0,39 arasında olanlar “iyi”, 0,40 ve üzerinde olan maddeler ise “çok iyi” madde olarak nitelendirilmektedir (Özçelik, 1997). Bu araştırma kapsamında başarı testinde yer alan maddelere ilişkin madde güçlük ve ayırt edicilik indeks değerleri Tablo 2.3’te sunulmuştur.

Tablo 2.3. Kavram yanılgısı teşhis testi için yapılan madde analizi sonuçları

Soru No	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt ediciliği	Soru No	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt ediciliği
S1a	0,83	0,50	S9a	0,46	0,84
S1b	0,84	0,44	S9b	0,30	0,46
S1c	0,86	0,34	S9c	0,45	0,70
S1d	0,85	0,44	S10a	0,65	0,38
S2a	0,85	0,42	S10b	0,32	0,62
S2b	0,85	0,48	S10c	0,34	0,62
S2c	0,85	0,40	S11a	0,54	0,54
S2d	0,73	0,48	S11b	0,67	0,36
S3a	0,37	0,46	S11c	0,56	0,52
S3b	0,76	0,46	S11d	0,52	0,64
S3c	0,84	0,06	S12a	0,33	0,54
S3d	0,77	0,46	S12b	0,39	0,32
S3e	0,53	0,54	S12c	0,25	0,50
S4a	0,31	0,40	S12d	0,12	0,34
S4b	0,49	0,46	S12e	0,05	0,48
S4c	0,80	0,34	S13a	0,19	0,34
S5	0,59	0,48	S13b	0,45	0,72
S6	0,65	0,52	S13c	0,44	0,74
S7a	0,77	0,62	S13d	0,43	0,76
S7b	0,69	0,74	S14a	0,47	0,78
S7c	0,69	0,68	S14b	0,27	0,56
S7d	0,73	0,68	S14c	0,24	0,44
S8a	0,74	0,48	S14d	0,35	0,42
S8b	0,76	0,60	S14d	0,13	0,32
S8c	0,46	0,78	S15a	0,11	0,48
S8d	0,38	0,78	S15b	0,25	0,44

Tablo 2.3 incelendiğinde teşhis testinde yer alan S8, S9, S12, S13, S15 maddeleri madde güçlüğü bakımından “zor”, S1 ve S2 maddeleri “kolay”, diğerlerinin ise “orta” güçlüğe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 2.3 madde ayırt edicilik bakımından incelendiğinde teşhis testindeki 9 seçeneğin (S1c, S3c, S4c, S10a, S11b, S12b, S12d, S13a, S14d ) “iyi”, diğerlerinin ise “çok iyi” nitelikte ayırt edici olduğu görülmektedir. Tüm bu bulgular ışığında başarı testinin son halindeki maddelerin ayırt ediciliğinin 0,30 dan yüksek olduğu, madde güçlüğü değerleri bakımından test içerisinde hem zor hem kolay hem de orta düzeyde sorular olduğu söylenebilir.

*Test güvenilirliği:* Bir testin güvenilirliği, o testin tesadüfi hatalardan arınıklık derecesi ve test maddelerinin, testin tümüyle olan tutarlılığıdır. Güvenirlik katsayısı 0 ile 1 arasında değerler alır. Güvenirlik katsayısının 0.70 değerinin üzerinde olması beklenir. 0.70’in altındaki değerler için, güvenilirliğin iyi olmadığı şeklinde yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2003). Bu araştırmaya kapsamında geliştirilen kavram yanılığısı teşhis testimiz KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve 0,92 olduğu belirlenmiştir. Bu yönüyle teşhis testinin güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

#### **2.4. Verilerin Toplanması**

Araştırmada uygulanan testler yeteri kadar çoğaltılarak bizzat araştırmacı tarafından, İstanbul ili merkezinde Esenler ilçesinde bulunan rastlantısal örnekleme yoluyla seçilmiş üç ortaokuldaki 200 altıncı sınıf öğrencisine 60 dakika süre verilerek uygulanmıştır.

#### **2.5. Verilerin Analizi**

Veriler toplandıktan sonra araştırmacı danışmanın rehberliği eşliğinde her bir öğrenci çalışma kağıdı üzerinde öğrenci cevaplarını incelemiştir. Daha sonra sorular için öğrenci cevapları üç kategoriye ayrılmış, “Boş”, ”Yanlış” ve ”Doğru” olarak öğrenci çalışmaları değerlendirilmiştir. Daha sonra her bir ifadeye sayısal bir değer (Boş-0, Yanlış-1, Doğru-2) verilerek veriler SPSS 17’e girilmiştir. Verilerin analizi aşamasında ise, bu sayısal değerler verilerin betimsel istatistik analizlerinde frekans tablolarını oluşturmak için kullanılmıştır.

Veriler SPSS 17.0 programı kullanılarak değerlendirilmiştir. İlk bölümde doğru yanlış frekans tablosundan yararlanılarak her bir soru için hata oranı tespit edilmiş, öğrencilerin düştükleri kavram yanlışları ve hataları için örnekler verilmiştir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevapların analizinde ve kavram yanlış türlerinin belirlenmesinde betimsel analiz tekniği ve içerik analiz tekniği kullanılmıştır.

Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür. Bu analiz türünde araştırmacı gördüğü ya da gözlemiş olduğu bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtılabilmek amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verebilmektedir. Bu analiz türünde temel amaç elde edilmiş olan bulguların okuyucuya özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Betimsel analiz dört aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşamada araştırmacı araştırma sorularından, araştırmacının kavramsal çerçevesinden ya da görüşme ve gözlemlerde yer alan boyutlardan hareket ederek veri analizi için bir çerçeve oluşturur. Böylece verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenmiş olur. İkinci aşamada, araştırmacı daha önce oluşturmuş olduğu çerçeveye dayalı olarak verileri okur ve düzenler. Bu süreçte verilerin anlamlı ve mantıklı bir biçimde bir araya getirilmesi önem taşımaktadır. Üçüncü aşamada araştırmacı düzenlemiş olduğu verileri tanımlar. Bunun için gerekli yerlerde doğrudan alıntılara da başvurmak zorunda kalabilir. Dördüncü aşamada araştırmacı tanımlamış olduğu bulguları açıklar, ilişkilendirir ve anlamlandırır. Araştırmacı bu aşamada ayrıca yapmış olduğu yorumları daha da güçlendirmek için bulgular arasındaki neden-sonuç ilişkilerini açıklar ve ihtiyaç duyulması durumunda farklı olgular arasında karşılaştırma yapar (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Bu araştırma kapsamında da nitel veriler betimsel analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrenci cevapları içerik analizi yapılarak kavram yanlışlarını ve hata türleri için kategoriler oluşturularak kodlanmıştır. Her bir kod ve kategoriye ilişkin öğrenci cevaplarına yönelik örnekler sunulmuştur. Her bir kod ve kategori için güvenilirliği sağlamak amacıyla başka bir araştırmacıyla kodlama uyumu gerçekleştirilmiştir. Kodlama uyumunun olmadığı durumlarda uzlaşma yoluna gidilmiştir.

İçerik analizi sözel, yazılı ve diğer materyallerin nesnel ve sistematik bir şekilde incelenmesine olanak tanıyan bilimsel bir yaklaşımdır (Tavşancıl ve Aslan, 2001). İçerik analizinde, dokümanlardan elde edilen nitel araştırma verilerinin işlenmesi, verilerin

kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde dört aşama bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu çalışmada da, ilk aşamada belirlenen tarama ve seçim ölçütlerine göre kodlamalar yapılmış ve bu bağlamda çeşitli temalara ulaşılmıştır. Bu aşamadan sonra veriler düzenlenmiş, temalara göre gruplanmış ve uygun olduğu durumlarda veriler sayısal hale getirilerek sunulmuştur. Son olarak, elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

## BÖLÜM 3: BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine bağlı olarak elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

### 3.1. Öğrencilerin Ondalık Gösterimi Verilen Bir Sayının Okunuşuna İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları

Bu araştırma kapsamında ondalık gösterimi verilen bir sayının okunuşuna ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla ‘Soru-1’e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-1’e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

**Soru 1:** Aşağıdaki ondalık gösterimlerin okunuşlarını yazınız.

- a) 0,040 =
- b) 0,29 =
- c) 10,1 =
- d) 10,007 =

Tablo 3.1. Ondalık gösterimi verilen sayının okunuşuna ilişkin yüzdelik dağılım (n=200)

Soru-1	Yanıt Türü	f	%
Aşağıdaki sayıların okunuşlarını yazınız?			
1a) 0,040=	Boş Cevap	0	0
	Yanlış Cevap	35	17,5
	Doğru Cevap	<b>165</b>	<b>82,5</b>
1b) 0,29=	Boş Cevap	1	0,5
	Yanlış Cevap	30	15,0
	Doğru Cevap	<b>169</b>	<b>84,5</b>
1c) 10,1=	Boş Cevap	0	0
	Yanlış Cevap	27	13,5
	Doğru Cevap	<b>173</b>	<b>86,5</b>
1d) 10,007=	Boş Cevap	2	1,0
	Yanlış Cevap	19	14,5
	Doğru Cevap	<b>169</b>	<b>84,5</b>

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi, ölçme aracındaki yer alan Soru-1a’da 0,040 şeklinde ondalık gösterimi verilen sayının okunuşuna ilişkin öğrencilerin %82,5’i doğru cevap, %17,5’i yanlış cevap, %0’ı boş cevap vermiştir. Soru-1b’ye ilişkin öğrencilerin %84,5’i doğru cevap, %15,’i yanlış cevap, %0,5’i boş cevap vermiştir. Soru-1c’ye ilişkin öğrencilerin %86,5’i doğru cevap, %13,5’i yanlış cevap, %0’ı boş cevap vermiştir. Soru-1d’ye ilişkin öğrencilerin %84,5’i doğru cevap, %14,5’i yanlış cevap, %1,’i boş cevap vermiştir. Tablo 3.1 incelendiğinde; yanlış cevap yüzdelerinin düşük olması göze çarpmaktadır. Sayıların ondalık gösteriminin okunmasında öğrencilerin yaklaşık %85’i doğru yanıt vermiştir. Öğrencilerin sayıların ondalık gösterimlerinin okunmasını öğrendikleri anlaşılmaktadır.

Ondalık gösterimi verilen sayıların okunuşuyla ilgili öğrenci kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.2’de özetlenmiştir.

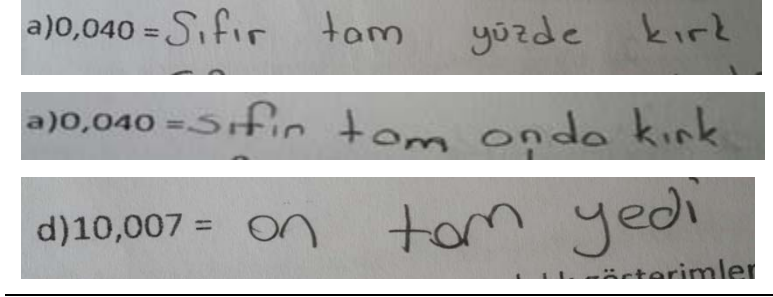
Tablo 3.2. Ondalık gösterimi verilen sayıların okunuşuyla ilgili kavram yanlışları

Soru No	Yanlış Türü	f	Örnek Öğrenci Cevabı
1a) 0,040	Virgülden sonra sıfırı dikkate almama	20	<i>Sfır tam yüzde kırk(0,40)</i>
	Virgülden sonra yanlış basamaklandırma	15	<i>Sfır tam onda kırk</i>
1b) 0,29	Virgülden sonra yanlış basamaklandırma	20	<i>Sfır tam onda yirmi dokuz</i>
	Ondalık gösterimi yanlış adlandırma	10	<i>Sfır tam yirmi dokuz</i>
1c) 10,1	Ondalık gösterimi yanlış adlandırma	20 7	<i>On tam bir</i> <i>Onda bir(0,1)</i>
	Virgülden sonra sıfırı dikkate almama	5	<i>On tam yedi</i>
1d) 10,007	Virgülden sonra sıfırı dikkate almama	5	<i>On tam yedi</i>
	Virgülden sonra yanlış basamaklandırma	14	<i>On tam yüzde yedi (0,07 gibi)</i>

Tablo 3.2 incelendiğinde görülmektedir ki ondalık gösterimi verilen sayıların okunuşuyla ilgili öğrencilerin 3 tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

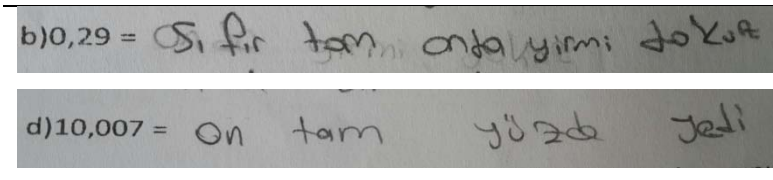
***i) Virgülden sonra sıfırı dikkate almama :*** Öğrencinin burada yaptığı yanlış virgülden sonra sıfır varsa onun önemsiz olduğunu düşünmesi , sıfır yokmuş gibi okuma yapmasıdır. Bu yanlış türü aynı zamanda Soru-1d’de karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 20 öğrenci virgülden sonra sıfırı dikkate almama yanlış türünü yaptığı tespit

edilmiştir. Şekil 1-a’de görüldüğü gibi ondalık gösterimi verilen sayıların okunuşuyla ilgili virgülden sonra sıfırı dikkate almama hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda 0,040 sayısı için 20 öğrenci “sıfır tam yüzde kırk”, 10,007 sayısı için de 5 öğrenci “on tam yedi” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



Şekil 1a. Öğrencilerin virgülden sonra sıfırı dikkate almama yanılığındaki hata örnekleri

**ii) Virgülden sonra yanlış basamaklandırma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimi verilen bir sayının okunuşunda virgülden sonra gelen basamak adlarını doğal sayılardaki basamak kavramına uygun olarak yanlış isimlendirmeleridir. Bu yanılığı türü Şekil 1-b’de görüldüğü gibi Soru 1b-1d maddelerinde ortaya çıkmış olup 200 öğrenciden 49 öğrenci virgülden sonra yanlış basamaklandırma yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 1-b’de görüldüğü gibi ondalık gösterimi verilen sayıların okunuşuyla ilgili virgülden sonra yanlış basamaklandırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu yanılığı türünün doğal sayılarda ifade edilen basamak değeri kavramının ondalık sayıların virgülden sonraki sayılar için genelleştirilmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu bağlamda 0,29 sayısı için 20 öğrenci “sıfır tam onda yirmi dokuz”, 10,007 sayısı için de 14 öğrenci “on tam yüzde yedi” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

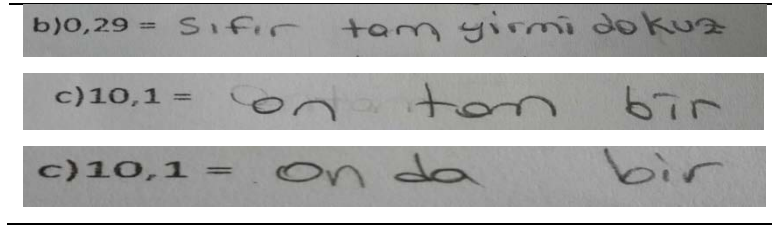


Şekil 1b. Öğrencilerin virgülden sonra yanlış basamaklandırma yanılığındaki hata örnekleri

**iii) Ondalık Gösterimi Yanlış Adlandırma:** Öğrencilerin burada yaptığı yanılığı virgülden sonra bir basamak değeri yokmuş gibi virgülden sonraki sayıyı okumasıdır. Bu



yanılgı türü 1-b,1-c,1-d seçeneklerinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 42 kişi ondalık gösterimi yanlış adlandırma yanılgı türünü yaptığı tespit edilmiştir. Şekil 1-c’de görüldüğü gibi ondalık gösterimi verilen sayıların okunuşuyla ilgili ondalık gösterimi yanlış adlandırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda 0,29 sayısı için 10 öğrenci “sıfır tam yirmi dokuz”, 10,1 sayısı için de 27 öğrenci “on tam bir, onda bir” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



Şekil 1c. Öğrencilerin yanlış adlandırma yanılgısındaki hata örnekleri

### 3.2. Öğrencilerin Okunuşu Verilen Bir Sayının Ondalık Gösterimine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları

Bu araştırma kapsamında okunuşunu verilen bir sayının ondalık gösterimine ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla ‘Soru-2’ ye verilen cevaplar analiz edilmiştir. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin Soru-2’ye verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.3’de verilmiştir.

**Soru 2:** Aşağıda okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazınız.

a) iki yüz tam binde iki =

b) sıfır tam yüzde beş =

c) on tam onda bir =

d) yirmi üç tam yüzde on dokuz =

Tablo 3.3’de görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-2a’ya ilişkin öğrencilerin %85,5’i doğru cevap, %14’ü yanlış cevap, %0,5’i boş cevap vermiştir. Soru-2b’ye ilişkin öğrencilerin %85’i doğru cevap, %15’i yanlış cevap vermiştir. Soru-2c’ye ilişkin öğrencilerin %85,5’i doğru cevap, %14,5’i yanlış cevap, %0’ı boş cevap vermiştir.

Soru-2d'ye ilişkin öğrencilerin %72,5'i doğru cevap, %18,0'i yanlış cevap, %10'u boş cevap vermiştir.

Tablo 3.3. Ondalık gösterimlerin yazılışına ilişkin yüzdelik dağılım (n=200)

Soru-2. Aşağıda okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazınız?	Yanıt Türü	f	%
2a) İki yüz tam binde iki	Boş Cevap	1	0,5
	Yanlış Cevap	28	14,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>171</b>	<b>85,5</b>
2b) Sıfır tam yüzde beş =	Boş Cevap	0	0
	Yanlış Cevap	30	15,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>170</b>	<b>85,0</b>
2c) On tam onda bir =	Boş Cevap	0	0
	Yanlış Cevap	29	14,5
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>171</b>	<b>85,5</b>
2d) Yirmi üç tam yüzde on dokuz =	Boş Cevap	20	10,0
	Yanlış Cevap	36	18,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>144</b>	<b>72,0</b>

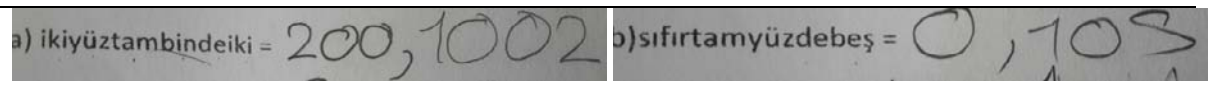
Tablo 3.3 incelendiğinde, okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazmada öğrencilerin yaklaşık %85'i doğru yanıt vermiştir. Fakat Soru-2d'ye verilen yanlış yüzdesinin diğer seçeneklere oranla fazla olduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazmayı öğrendikleri anlaşılmaktadır. Okunuşu verilen ondalık gösterimlerin rakamla yazılışıyla ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.4'te özetlenmiştir.

Tablo 3.4. Okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazmayla ilgili kavram yanlışları

Soru No	Yanlış Türü	f	Örnek Öğrenci Cevabı
2a) İki yüz tam binde iki	Virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme	9	200,1002
	Basamakları yanlış adlandırma	15	200,0002
	Basamakları yanlış adlandırma	4	200,02
2b) Sıfır tam yüzde beş	Virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme	14	0,105
	Basamakları yanlış adlandırma	16	0,005
2c) On tam onda bir	Basamakları yanlış adlandırma	29	10,01
2d) Yirmi üç tam yüzde on dokuz	Basamakları yanlış adlandırma	36	23,019

Tablo 3.4 incelendiğinde görülmektedir ki okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazmayla ilgili öğrencilerin 2 tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

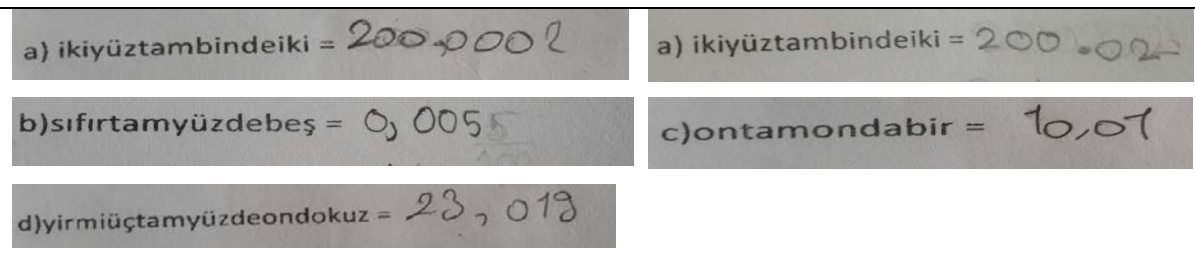
**i) Virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme:** Bu tür kavram yanlışlığı okunuşu verilen bir sayının ondalık gösteriminde tam kısmı doğru olarak yazdıktan sonra ondalık kısmı tam sayı olarak düşünüp o şekilde yazmalarıdır. Bu yanlışlığı türü Şekil 2-a'da görüldüğü gibi Soru 2a-2b maddelerinde ortaya çıkmış olup 200 öğrenciden 23 öğrenci virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme yanlışlığı türünü yapmıştır.



Şekil 2a. Öğrencilerin virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme yanlışlığındaki hata örnekleri

Şekil 2-a'da görüldüğü gibi okunuşu verilen sayının ondalık gösterimiyle ilgili virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “iki yüz tam binde iki” okunuşu için 9 öğrenci “200,1002”, “sıfır tam yüzde beş” okunuşu için 14 öğrenci “0,105” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

**ii) Basamakları yanlış adlandırma:** Bu tür kavram yanlışlığı okunuşu verilen bir sayının ondalık gösteriminde basamak adlarını ve yerlerini karıştırmalarıdır. Bu yanlışlığı türü Şekil 2-b'de görüldüğü gibi Soru 2a-2b-2c-2d maddelerinde ortaya çıkmıştır.



Şekil 2b. Öğrencilerin yanlış basamaklandırma yanlışlığındaki hata örnekleri

Şekil 2-b'de görüldüğü gibi okunuşu verilen sayının ondalık gösterimiyle ilgili basamakları yanlış adlandırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “iki yüz tam binde iki” okunuşu için 15 öğrenci “200,0002; 200,02”, “sıfır tam yüzde beş” okunuşu için

16 öğrenci “0,005”, “on tam onda bir” okunuşu için 29 öğrenci “10,01”, “yirmi üç tam yüzde on dokuz” okunuşu için 36 öğrenci “23,019” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

### 3.3. Öğrencilerin Sayıların Ondalık Gösterimlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları

Bu araştırma kapsamında sayıların ondalık gösterimlerinin karşılaştırılmasına ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla ‘Soru-3’e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Bu araştırma kapsamında öğrencilerin Soru-3’e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.5’de verilmiştir.

Soru 3:Aşağıda verilen boşluklara “ > , < , = “işaretlerini yerleştiriniz.	
a) 0,45 ... 0,6	b) 3,2 ... 4,1
c)7,01 ... 7,10	d)103,03 ... 130,03
e) 0,200 ... 0,2	

Tablo 3.5. Ondalık gösterimlerin karşılaştırılmasına ilişkin yüzdeler dağılımı (n=200)

Soru-3. Aşağıda verilen boşluklara “ > , < , = “işaretlerini yerleştiriniz.	Yanıt Türü	f	%
3a) 0,45 ..... 0,6	Boş Cevap	4	2,0
	Yanlış Cevap	123	61,5
	Doğru Cevap	<b>73</b>	<b>36,5</b>
3b) 3,28 ..... 4,1	Boş Cevap	2	1,0
	Yanlış Cevap	47	23,5
	Doğru Cevap	<b>151</b>	<b>75,5</b>
3c) 7,01 ..... 7,10	Boş Cevap	0	0
	Yanlış Cevap	33	16,5
	Doğru Cevap	<b>167</b>	<b>83,5</b>
3d) 103,03 ..... 130,03	Boş Cevap	3	1,5
	Yanlış Cevap	42	21,0
	Doğru Cevap	<b>155</b>	<b>77,5</b>
3e) 0,200 ..... 0,2	Boş Cevap	1	0,5
	Yanlış Cevap	94	47,0
	Doğru Cevap	<b>105</b>	<b>52,5</b>

Tablo 3.5’te görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-3a’ya ilişkin öğrencilerin %36,5’i doğru cevap, %61,5’i yanlış cevap, %2’si boş cevap vermiştir. Soru-3b’ye ilişkin öğrencilerin %75,5’i doğru cevap, %23,5’i yanlış cevap, %1,’i boş cevap vermiştir. Soru-3c’ye ilişkin öğrencilerin %83,5’i doğru cevap, %16,5’i yanlış cevap, %0’ı boş cevap

vermiştir. Soru-3d'ye ilişkin öğrencilerin %77,5'i doğru cevap, %21'i yanlış cevap, %1,5'i boş cevap vermiştir. Soru-3e'ye ilişkin öğrencilerin %52,5'i doğru cevap, %47'si yanlış cevap, %0,5'i boş cevap vermiştir. Tablo 3.5 incelendiğinde, ondalık gösterimleri karşılaştırmada özellikle Soru 3a ve Soru 3e'de öğrencilerin yanlış yüzdelerinin fazla olduğu dikkat çekmektedir.

Sayıların ondalık gösterimlerinin karşılaştırılmasıyla ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.6'da özetlenmiştir.

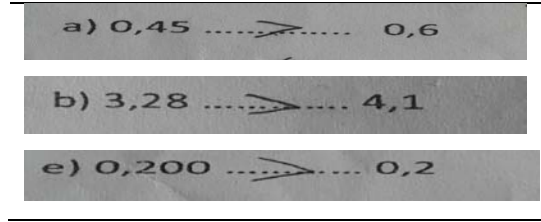
Tablo 3.6. Sayıların ondalık gösterimlerinin karşılaştırılmasıyla ilgili kavram yanlışları

Soru No	Yanılı Türü	<i>f</i>	Örnek Öğrenci Cevabı
3a) 0,45 ..... 0,6	Ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme	123	0,45 > 0,6
3b) 3,28 ..... 4,1	Ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme	47	3,28 > 4,1
3c) 7,01 ..... 7,10	Sayıların basamak değerine dikkat etmeme	33	7,01 > 7,10
3d) 103,03 ..... 130,03	Sayıların basamak değerine dikkat etmeme	42	103,03 = 130,03
3e) 0,200 ..... 0,2	Ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme	50	0,200 > 0,2
	Çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme	44	0,200 < 0,2

Tablo 3.6 incelendiğinde görülmektedir ki sayıların ondalık gösterimlerinin karşılaştırılmasıyla ilgili öğrencilerin 3 tür kavram yanılığine sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

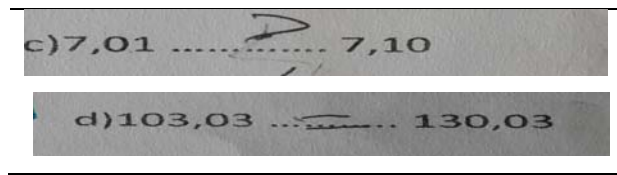
***i) Ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme:*** Bu tür kavram yanılığı sayıların ondalık gösterimlerinin karşılaştırılmasında ondalık virgüli görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünüp sayı büyükse büyüktür diye düşünmesidir. Bu yanılığı türü Şekil 3-a'da görüldüğü gibi Soru 3a-3b-3e maddelerinde ortaya çıkmış olup öğrencilerin büyük bir çoğunluğu ondalık virgüli görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 3-a'da görüldüğü gibi sayıların ondalık gösteriminin karşılaştırılmasıyla ilgili ondalık virgüli görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “0,45 – 0,6”

ondalık gösteriminin karşılaştırılmasında 123 öğrenci “0,45>0,6”, “3,28 – 4,1” ondalık gösteriminin karşılaştırılmasında 47 öğrenci “3,28>4,1”, “0,200 – 0,2” ondalık gösteriminin karşılaştırılmasında 50 öğrenci “0,200>0,2 şeklinde ifadeler kullanmıştır.



Şekil 3a. Öğrencilerin ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme yanılığındaki hata örnekleri

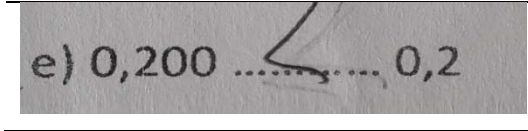
**ii) Sayıların basamak değerine dikkat etmeme:** Bu tür kavram yanılığısı sayıların ondalık gösterimlerinin karşılaştırılmasında aceleci ve dikkatsiz davranarak sayıların yerlerini karıştırmalarıdır. Bu yanılığ türü Şekil 3-b’da görüldüğü gibi Soru 3c-3d maddelerinde ortaya çıkmış olup 200 öğrenciden 75 öğrenci dikkatsizlik yapmışlardır. Şekil 3-b’de görüldüğü gibi sayıların ondalık gösteriminin karşılaştırılmasıyla ilgili sayıların basamak değerine dikkat etmeme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “7,01 – 7,10” ondalık gösteriminin karşılaştırılmasında 33 öğrenci “7,01>7,10”, “103,03 – 130,03” ondalık gösteriminin karşılaştırılmasında 42 öğrenci “103,03=130,03” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



Şekil 3b. Sayıların basamak değerine dikkat etmeme yanılığındaki hata örnekleri

**iii) Çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme:** Bu tür kavram yanılığısı sayıların ondalık gösterimlerinin karşılaştırılmasında çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünmeleridir. Bu yanılığ türü Şekil 3-c’de görüldüğü gibi Soru 3c maddesinde ortaya çıkmış olup 200 öğrenciden 44 öğrenci çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme yanılığ türünü yapmışlardır. Şekil 3-c’de görüldüğü gibi sayıların

ondalık gösteriminin karşılaştırılmasıyla ilgili çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “0,200 – 0,2” ondalık gösteriminin karşılaştırılmasında 44 öğrenci “0,2>0,200” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



Şekil 3c. Öğrencilerin çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme yanılığısındaki hata örneği

### 3.4. Öğrencilerin Sayıların Ondalık Gösterimlerinin Sıralanmasına İlişkin

#### Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılığları

Bu araştırma kapsamında sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasına ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılığlarını belirlemek amacıyla Soru-4’e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-4’e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.7’de verilmiştir.

**Soru 4:** Aşağıdaki ondalık gösterimleri sıralayınız.

- a) 7,07 / 7,77 / 7,7  
b) 134,07 / 134,007 / 134,7  
c) 211,004 / 121,004 / 112,004

Tablo 3.7. Ondalık gösterimlerin sıralanmasına ilişkin yüzdeler dağılımı (n=200)

Soru 4: Aşağıdaki ondalık gösterimleri sıralayınız	Yanıt Türü	f	%
4a) 7,07 / 7,77 / 7,7	Boş Cevap	10	5,0
	Yanlış Cevap	130	65,0
	Doğru Cevap	<b>60</b>	<b>30,0</b>
4b) 134,07 / 134,007 / 134,7	Boş Cevap	12	6,0
	Yanlış Cevap	93	46,5
	Doğru Cevap	<b>95</b>	<b>47,5</b>
4c) 211,004 / 121,004 / 112,004	Boş Cevap	14	7,0
	Yanlış Cevap	25	12,5
	Doğru Cevap	<b>161</b>	<b>80,5</b>

Tablo 3.7’te görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-4a’ya ilişkin öğrencilerin %30’u doğru cevap, %65’i yanlış cevap, %5’i boş cevap vermiştir. Soru-4b’ye ilişkin öğrencilerin %47,5’i doğru cevap, %46,5’i yanlış cevap, %6’ı boş cevap vermiştir. Soru-4c’ye ilişkin öğrencilerin %80,5’i doğru cevap, %12,5’i yanlış cevap, %7,’si boş cevap vermiştir. Tablo 3.7 incelendiğinde, ondalık gösterimleri sıralamada öğrencilerin yanlış yüzdelерinin fazla olduğu görülmektedir.

Sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasıyla ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.8’da özetlenmiştir.

Tablo 3.8. Sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasıyla ilgili kavram yanlışları

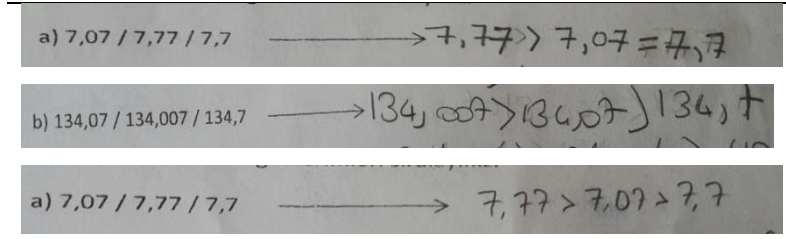
Soru No	Yanlış Türü	f	Örnek Öğrenci Cevabı
4a) 7,07 / 7,77 / 7,7	Ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme	40	$7,77 > 7,07 = 7,7$
	Çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme	55	$7,7 > 7,07 > 7,77$
	Ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme	35	$7,77 > 7,07 > 7,7$
4b) 134,07 / 134,007 / 134,7	Virgülden sonraki sayıların basamak değerini dikkate almama	53	$134,07 = 134,007 = 134,7$
	Ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme	40	$134,007 > 134,07 > 134,7$
4c) 211,004/121,004 /112,004	Tam sayılarda basamak değerini dikkate almama	25	$112,004 > 121,004 > 211,004$

Tablo 3.8 incelendiğinde görülmektedir ki sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasıyla ilgili öğrenciler 4 tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

***i) Ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme:*** Bu tür kavram yanlışlığı sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasında ondalık virgüli görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünüp sayı büyükse büyüktür diye düşünmeleridir. Bu yanlış türü Şekil 4-a’da görüldüğü gibi Soru 4a-4b maddelerinde ortaya çıkmış olup öğrencilerin büyük bir çoğunluğu ondalık virgülünü görmezden gelerek tamsayı olarak düşünme yanlış türünü yapmıştır. Şekil 4-a’da görüldüğü gibi sayıların

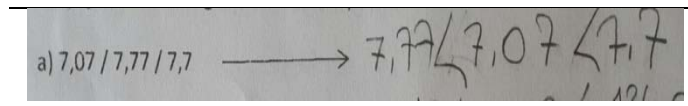


ondalık gösteriminin sıralanmasıyla ilgili ondalık virgülünü görmezden gelerek tamsayı olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “7,07 – 7,77 – 7,7” ondalık gösteriminin sıralanmasında 40 öğrenci “7,77>7,07=7,7”; 35 öğrenci “7,77>7,07>7,7” şeklinde ifadeler kullanılmış, “134,07-134,007-134,7” ondalık gösteriminin sıralanmasında 40 öğrenci “134,007>134,07>134,7” şeklinde sıralama yapmıştır.



Şekil 4a. Öğrencilerin ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme yanılısındaki hata örnekleri

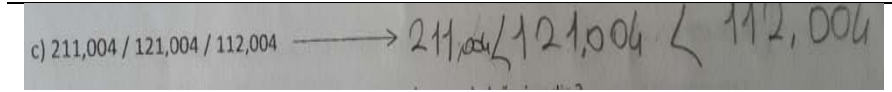
**ii) Çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme:** Bu tür kavram yanılısı sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasında virgülden sonra en sağa konan sıfırın veya sıfırların değeri etkilediğini sanmaktadırlar. Bu da öğrencilerin denk ondalık kesir kavramında yanılısı olduğunu göstermektedir. Bu yanılısı türü Şekil 4-b’de görüldüğü gibi Soru 4a maddesinde ortaya çıkmış olup 200 öğrenciden 55 öğrenci çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme yanılısı türünü yapmıştır. Şekil 4-b’de görüldüğü gibi sayıların ondalık gösteriminin sıralanmasıyla ilgili çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “7,07 – 7,77 – 7,7” ondalık gösteriminin sıralanmasında 55 öğrenci “7,7>7,07>7,77” şeklinde sıralama yapmıştır.



Şekil 4b. Öğrencilerin çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme yanılısındaki hata örneği

**iii) Tam Sayılarda Basamak Değerini Dikkate Almama:** Bu tür kavram yanılısı sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasında aceleci ve dikkatsiz davranarak sayıların basamak değerinin yerlerini karıştırmasıdır. Bu yanılısı türü Şekil 4-c’de görüldüğü gibi

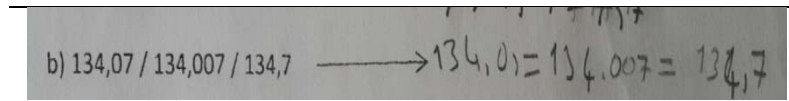
Soru 4c maddesinde ortaya çıkmış olup 200 öğrenciden 25’i dikkatsizlik yapmışlardır. Şekil 4-c’de görüldüğü gibi sayıların ondalık gösteriminin sıralanmasıyla ilgili dikkatsizliklerinden kaynaklanan hatalar yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “211,004-121,004-112,004” ondalık gösteriminin sıralanmasında 25 öğrenci “211,004<121,004<112,004” şeklinde sıralama yapmıştır.



c) 211,004 / 121,004 / 112,004 → 211,004 < 121,004 < 112,004

Şekil 4c. Tam sayılarda basamak değerini dikkate almama yanılığısındaki hata örneği

**iv) Virgülden sonraki sayıların basamak değerini dikkate almama:** Bu tür kavram yanılığı sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasında virgülden sonraki sayıların basamak değerini dikkate almamasından kaynaklanmaktadır. Bu yanılık türü Şekil 4-d’de görüldüğü gibi Soru 4b maddesinde ortaya çıkmış olup öğrencilerin büyük bir çoğunluğu virgülden sonraki sayıların basamak değerini dikkate almama yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 4-d’de görüldüğü gibi sayıların ondalık gösteriminin sıralanmasıyla ilgili virgülden sonraki sayıların basamak değerini dikkate almama hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “134,07-134,007-134,7” ondalık gösteriminin sıralanmasında 53 öğrenci “134,07=134,007=134,7” şeklinde sıralama yapmıştır.



b) 134,07 / 134,007 / 134,7 → 134,07 = 134,007 = 134,7

Şekil 4d. Virgülden sonraki sayıların basamak değerini dikkate almama yanılığısındaki hata örneği

### 3.5. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde Basamak Değerine İlişkin

#### Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılığları

Bu araştırma kapsamında ondalık gösterimlerde basamak değerine ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılığlarını belirlemek amacıyla “Soru-5” ve ‘Soru 6’a verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-5’e ve Soru-6’a verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.9’de verilmiştir.

**Soru 5:** 867,054 ondalık gösterimindeki “5” rakamının basamak değeri nedir ?  
A) 0,5            B) 50            C) 0,05            D)500

**Soru 6:** Aşağıdaki ondalık gösterimlerden hangisinde “2” rakamının basamak değeri “0,02” dir.  
A) 201,147            B) 12,139            C) 17,20            D) 339,724

Tablo 3.9. Ondalık gösterimlerde basamak değerine ilişkin yüzdeler dağılımı (n=200)

Soru No	Yanıt Türü	f	%
<b>Soru 5:</b> 867,054 ondalık gösterimindeki “5” rakamının basamak değeri nedir ?	Boş Cevap	1	0,5
	Yanlış Cevap	84	42,0
	Doğru Cevap	<b>115</b>	<b>57,5</b>
<b>Soru 6:</b> Aşağıdaki ondalık gösterimlerden hangisinde “2” rakamının basamak değeri “0,02” dir.	Boş Cevap	7	3,5
	Yanlış Cevap	63	31,5
	Doğru Cevap	<b>130</b>	<b>65,0</b>

Tablo 3.9’te görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-5’e ilişkin öğrencilerin %57,5’i doğru cevap, %42’si yanlış cevap, %0,5’i boş cevap vermiştir. Soru-6’ya ilişkin öğrencilerin %65’i doğru cevap, %31,5’i yanlış cevap, %3,5’i boş cevap vermiştir. Tablo 3.9 incelendiğinde; ondalık gösterimlerde basamak değerinde öğrencilerin yanlış yüzdelerinin fazla olduğu görülmektedir.

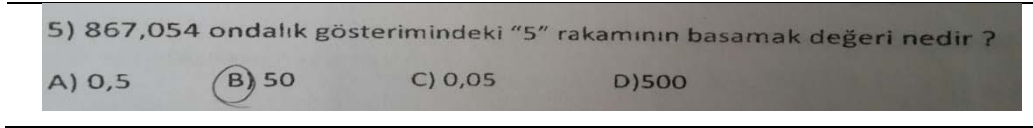
Ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.10’da özetlenmiştir.

Tablo 3.10. Ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili kavram yanlışları

Soru No	Yanlış Türü	f	Örnek Öğrenci Cevabı
5)867,054 ondalık gösterimindeki“5”rakamının basamak değeri nedir ?	Virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme	50	50
	Yanlış basamaklandırma	20	0,5
	Tam kısmı bir basamak olarak düşünme	14	500
6)Aşağıdaki ondalık gösterimlerden hangisinde “2” rakamının basamak değeri “0,02” dir.	Bilgi eksikliği	15	12,139
	Yanlış basamaklandırma	28	17,20
	Bilgi eksikliği	20	201,147

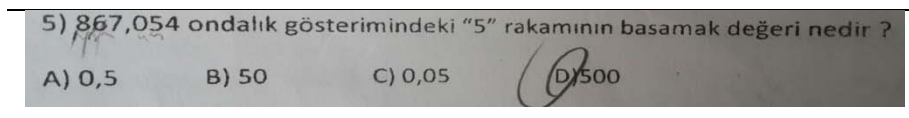
Tablo 3.10 incelendiğinde görülmektedir ki ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili öğrenciler 4 tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

**i) Virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme:** Bu tür kavram yanlışlığı ondalık gösterimlerde basamak değerinde virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünüp, ondalık kısmı birler basamağı, onlar basamağı şeklinde düşünmeleridir. Bu yanlış türü Şekil 5-a'da görüldüğü gibi 5.soruda karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 50 öğrenci virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme yanlış türünü yapmıştır. Şekil 5-a'da görüldüğü gibi ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “867,054 ondalık gösteriminde 5 rakamının basamak değeri” için 50 öğrenci “50” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



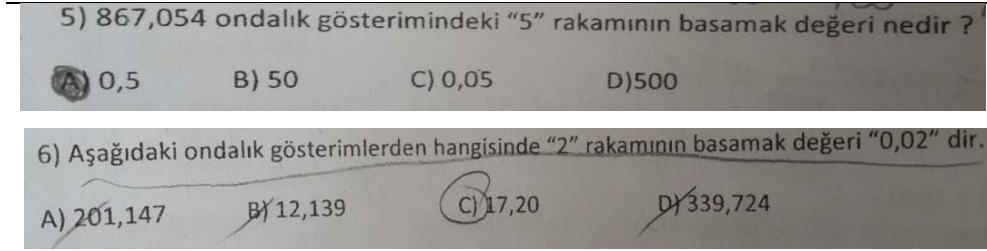
Şekil 5a. Öğrencilerin virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme yanlışlığındaki hata örneği

**ii) Tam kısmı bir basamak olarak düşünme:** Bu tür kavram yanlışlığı ondalık gösterimlerde basamak değerinde tam kısmı bir basamak olarak kabul edip ondalık kısmı basamaklandırırken onlar basamağı olarak başlaması ve bu şekilde devam ettirmeleridir. Bu yanlış türü Şekil 5-b'de görüldüğü gibi 5.soruda karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 14 öğrenci tam kısmı bir basamak olarak düşünme yanlış türünü yapmıştır. Şekil 5-b'de görüldüğü gibi ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili tam kısmı bir basamak olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “867,054 ondalık gösteriminde 5 rakamının basamak değeri” için 14 öğrenci “500” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



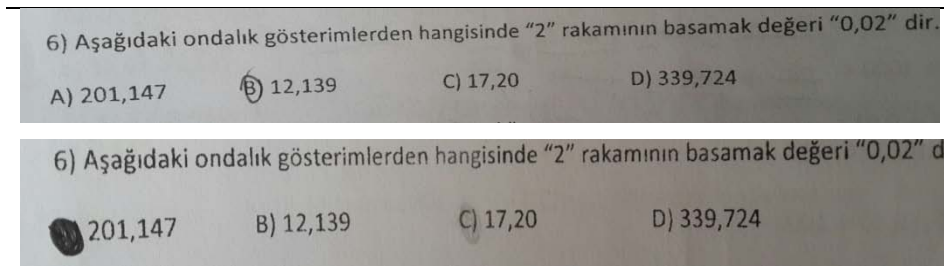
Şekil 5b. Öğrencilerin tam kısmı bir basamak olarak düşünme yanlışlığındaki hata örneği

**iii) Yanlış basamaklandırma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde basamak değerinde tüm basamakları birbirine karıştırmış ve o an düşündüğünü yapmışlardır. Bu yanılığı türü Şekil 5-c’de görüldüğü gibi 5. ve 6.sorularda karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 48 öğrenci yanlış basamaklandırma yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 5-c’de görüldüğü gibi ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili yanlış basamaklandırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “867,054 ondalık gösteriminde 5 rakamının basamak değeri” için 20 öğrenci “0,5” , “2 rakamının basamak değeri 0,02 olan ondalık gösterimi” için 28 öğrenci “17,20” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



Şekil 5c. Öğrencilerin yanlış basamaklandırma yanılığısındaki hata örnekleri

**iv) Bilgi Eksikliği:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde basamak değerinde bu konudan hiçbir şey anlamamış ve bir tane seçeneği atarak cevap vermişlerdir. Bu yanılığı türü Şekil 5-d’de görüldüğü gibi 6.soruda karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 35 öğrenci bilgi eksikliği yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 5-d’de görüldüğü gibi ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili bilgi eksikliği hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “2 rakamının basamak değeri 0,02 olan ondalık gösterimi” için 15 öğrenci 12,139; 20 öğrenci 201,147” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



Şekil 5d. Öğrencilerin bilgi eksikliği yanılığısındaki hata örnekleri

### 3.6. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerin Kesirlerle İlişkisine Dair

#### Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları

Bu araştırma kapsamında ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisine dair 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla ‘Soru-7’e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-7’e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.11’de verilmiştir.

**Soru 7:** Aşağıdaki ondalık gösterimlerin kesir karşılığını yazınız.

a) 0,25 =

b) 10,2 =

c) 3,07 =

d) 10,10 =

Tablo 3.11. Ondalık gösterimi kesir ile ifade etmeye yönelik yüzdelik dağılım (n=200)

Soru 7: Aşağıdaki ondalık gösterimlerin kesir karşılığını yazınız.	Yanıt Türü	f	%
7a) 0,25	Boş Cevap	8	4,0
	Yanlış Cevap	38	19,0
	Doğru Cevap	<b>154</b>	<b>77,0</b>
7b) 10,2	Boş Cevap	8	4,0
	Yanlış Cevap	53	26,5
	Doğru Cevap	<b>139</b>	<b>69,5</b>
7c) 3,07	Boş Cevap	9	4,5
	Yanlış Cevap	54	27,0
	Doğru Cevap	<b>137</b>	<b>68,5</b>
7d) 10,10	Boş Cevap	8	4,0
	Yanlış Cevap	49	24,5
	Doğru Cevap	<b>143</b>	<b>71,5</b>

Tablo 3.11’te görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-7a’ya ilişkin öğrencilerin %77’si doğru cevap, %19’u yanlış cevap, %4’ü boş cevap vermiştir. Soru-7b’ye ilişkin öğrencilerin %69,5’i doğru cevap, %26,5’i yanlış cevap, %4’ü boş cevap

vermiştir. Soru-7c'ye ilişkin öğrencilerin %68,5'i doğru cevap, %27'si yanlış cevap, %4,5'i boş cevap vermiştir. Soru-7d'ye ilişkin öğrencilerin %71,5'i doğru cevap, %24,5'i yanlış cevap, %4'ü boş cevap vermiştir. Tablo 3.11 incelendiğinde; ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisinde öğrencilerin yanlış yüzdelerinin fazla olduğu görülmektedir.

Ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisiyle ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.12'da özetlenmiştir.

Tablo 3.12. Ondalık gösterimi kesir ile ifade etmeyle ilgili kavram yanlışları

Soru No	Yanlış Türü	<i>f</i>	Örnek Öğrenci Cevabı
7a) 0,25	Ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma	20	$\frac{25}{10}$
	Tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme	18	$\frac{0}{25}$
7b) 10,2	Ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme	15	$\frac{2}{10}$
	Ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma	20	$\frac{102}{100}$
	Tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme	18	$\frac{10}{2}$
	Yanlış basamaklandırma	18	$10\frac{2}{100}$
7c) 3,07	Tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme	15	$\frac{3}{07}$
	Yanlış basamaklandırma	10	$3\frac{7}{10}$
	Ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma	15	$\frac{307}{1000}$
	Ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme	14	$\frac{7}{3}$
7d) 10,10	Ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma	20	$\frac{1010}{1000}$
	Tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme	15	$\frac{10}{10}$
	Yanlış basamaklandırma	14	$10\frac{10}{10}$

Tablo 3.12 incelendiğinde görülmektedir ki ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisine yönelik öğrenciler 4 tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

**i) Ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisinde ondalık gösterimi tamsayı olarak düşünüp paya yazması, payda olarak da ondalık gösterim kaç basamaklıysa 10,100,1000 den basamak sayısı aynı olanı seçip paydaya yazmasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 6-a'da görüldüğü gibi Soru 7-a,7-b,7-c ve 7-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma yanılığı türünü yapmıştır.

a) $0,25 = \frac{25}{10}$	b) $10,2 = \frac{102}{100}$
c) $3,07 = \frac{307}{1000}$	d) $10,10 = \frac{1010}{1000}$

Şekil 6a. Öğrencilerin ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10, 100, 1000 yazma yanılığısındaki hata örnekleri

Şekil 6-a'da görüldüğü gibi ondalık gösterimleri kesirlerle ilişkilendirmeye ilgili ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10, 100, 1000 yazma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “0,25 ondalık gösteriminin kesir karşılığını 20 öğrenci  $\frac{25}{10}$ ”, “10,2 ondalık gösterimin kesir karşılığını 20 öğrenci  $\frac{102}{100}$ ”, “3,07 ondalık gösterimin kesir karşılığını 15 öğrenci  $\frac{307}{1000}$ ”, “10,10 ondalık gösterimin kesir karşılığını 20 öğrenci  $\frac{1010}{1000}$ ” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

**ii) Tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisinde tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazmalarıdır. Bu yanılığı türü Şekil 6-b'de görüldüğü gibi Soru 7-a,7-b,7-c ve 7-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 6-b'de görüldüğü gibi ondalık gösterimleri kesirlerle ilişkilendirmeye ilgili tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “0,25 ondalık gösteriminin kesir karşılığını 18 öğrenci  $\frac{0}{25}$ ”, “10,2 ondalık gösterimin kesir karşılığını 18 öğrenci  $\frac{10}{2}$ ”, “3,07 ondalık gösterimin kesir karşılığını 15 öğrenci  $\frac{3}{07}$ ”, “10,10 ondalık gösterimin kesir karşılığını 15 öğrenci  $\frac{10}{10}$ ” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



a)  $0,25 = \frac{0}{25}$       b)  $10,2 = \frac{10}{2}$       c)  $3,07 = \frac{3}{07}$       d)  $10,10 = \frac{10}{10}$

Şekil 6b. Öğrencilerin tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme yanılığındaki hata örnekleri

**iii) Ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisinde ondalık kısmı paya tam kısmı ise paydaya yazmasıdır. Bu yanılığın türü Şekil 6-c’de görüldüğü gibi Soru 7-b,7-c maddelerinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 29 öğrenci ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme yanılığı türünü yapmıştır.

b)  $10,2 = \frac{2}{10}$       c)  $3,07 = \frac{7}{3}$

Şekil 6c. Öğrencilerin ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme yanılığındaki hata örnekleri

Şekil 6-c’de görüldüğü gibi ondalık gösterimleri kesirlerle ilişkilendirmeye ilgili tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “10,2 ondalık gösterimin kesir karşılığını 15 öğrenci  $\frac{2}{10}$ ”, “3,07 ondalık gösterimin kesir karşılığını 14 öğrenci  $\frac{7}{3}$ ” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

**iv) Yanlış basamaklandırma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisinde tam kısmı doğru bir şekilde yazmış, payı doğru bir şekilde yazmış fakat paydada basamaklandırmada hatalar yapmalarıdır. Bu yanılığın türü Şekil 6-d’de görüldüğü gibi Soru 7-b,7-c ve 7-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu yanlış basamaklandırma yanılığı türünü yapmıştır.

c)  $3,07 = 3 \frac{7}{10}$       b)  $10,2 = 10 \frac{2}{100}$       d)  $10,10 = 10 \frac{10}{10}$

Şekil 6d. Öğrencilerin yanlış basamaklandırma yanılığındaki hata örnekleri

Şekil 6-d’de görüldüğü gibi ondalık gösterimleri kesirlerle ilişkilendirmeye ilgili yanlış basamaklandırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “10,2 ondalık gösterimin kesir karşılığını 18 öğrenci  $10\frac{2}{100}$ ”, “3,07 ondalık gösterimin kesir karşılığını 10 öğrenci  $3\frac{7}{10}$ ”, “10,10 ondalık gösterimin karşılığını 14 öğrenci  $10\frac{10}{10}$  şeklinde ifadeler kullanmıştır.

### 3.7. Öğrencilerin Kesirlerin Ondalık Gösterimlerle İlişkisine Dair

#### Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları

Bu araştırma kapsamında kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisine dair 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla ‘Soru-8’e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-8’e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.13’de verilmiştir.

Soru 8: Aşağıdaki kesirlere karşılık gelen ondalık gösterimleri yazınız.		
a) $\frac{1}{100} = \dots\dots\dots$	b) $\frac{4}{10} = \dots\dots\dots$	c) $\frac{3}{2} = \dots\dots\dots$
d) $\frac{7}{4} = \dots\dots\dots$	e) $\frac{24}{5} = \dots\dots\dots$	

Tablo 3.13. Kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkin yüzdeler dağılımı (n=200)

Soru 8: Aşağıdaki kesirlere karşılık gelen ondalık gösterimleri yazınız	Yanıt Türü	f	%
8a) $\frac{1}{100}$	Boş Cevap	4	2,0
	Yanlış Cevap	48	24,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>148</b>	<b>74,0</b>
8b) $\frac{4}{10}$	Boş Cevap	8	4,0
	Yanlış Cevap	39	19,5
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>153</b>	<b>76,5</b>
8c) $\frac{3}{2}$	Boş Cevap	15	7,5
	Yanlış Cevap	92	46,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>93</b>	<b>46,5</b>
8d) $\frac{7}{4}$	Boş Cevap	29	14,5
	Yanlış Cevap	94	47,5
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>77</b>	<b>38,5</b>
8e) $\frac{24}{5}$	Boş Cevap	21	10,5
	Yanlış Cevap	86	43,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>93</b>	<b>46,5</b>

Tablo 3.13'te görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-8a'ya ilişkin öğrencilerin %74'ü doğru cevap, %24'ü yanlış cevap, %2'si boş cevap vermiştir. Soru-8b'ye ilişkin öğrencilerin %76,5'i doğru cevap, %19,5'i yanlış cevap, %4'ü boş cevap vermiştir. Soru-8c'ye ilişkin öğrencilerin %46,5'i doğru cevap, %46'sı yanlış cevap, %7,5'i boş cevap vermiştir. Soru-8d'ye ilişkin öğrencilerin %38,5'i doğru cevap, %47'si yanlış cevap, %14,5'i boş cevap vermiştir. Soru-8e'ye ilişkin öğrencilerin %46,5'i doğru cevap, %43'ü yanlış cevap, %10,5'i boş cevap vermiştir. Tablo 3.13 incelendiğinde, kesirlerin ondalık gösterimleriyle ilişkisinde Soru 8c- 8d- 8e'de öğrencilerin yanlış yüzdelерinin fazla olduğu ve boş yüzdelерinin çoğaldığı görülmektedir.

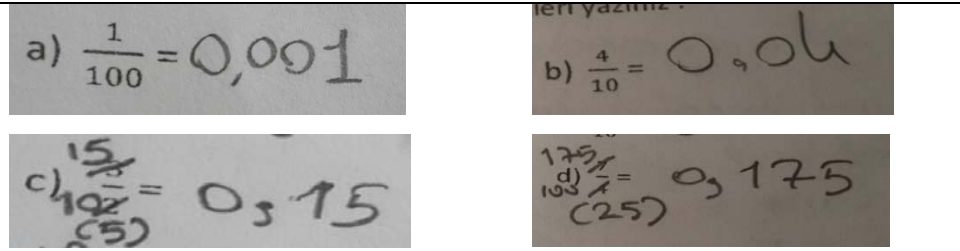
Öğrencilerin kesirlerin ondalık gösterimleriyle ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.14'de özetlenmiştir.

Tablo 3.14. Kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisiyle ilgili kavram yanlışları

Soru No	Yanlış Türü	f	Örnek Öğrenci Cevabı
8a) $\frac{1}{100}$	Yanlış basamaklandırma	20	0,001
	Payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme	28	1,100
8b) $\frac{4}{10}$	Yanlış basamaklandırma	20	0,04
	Payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme	19	4,10
8c) $\frac{3}{2}$	Paydayı tam kısım payı ondalık kısım olarak düşünme	40	2,3
	Payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme	32	3,2
	Yanlış basamaklandırma	20	0,15
8d) $\frac{7}{4}$	Payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme	44	7,4
	Yanlış basamaklandırma	50	0,175
8e) $\frac{24}{5}$	Paydayı tam kısım payı ondalık kısım olarak düşünme	25	5,24
	Payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme	30	24,5
	Yanlış basamaklandırma	31	0,48

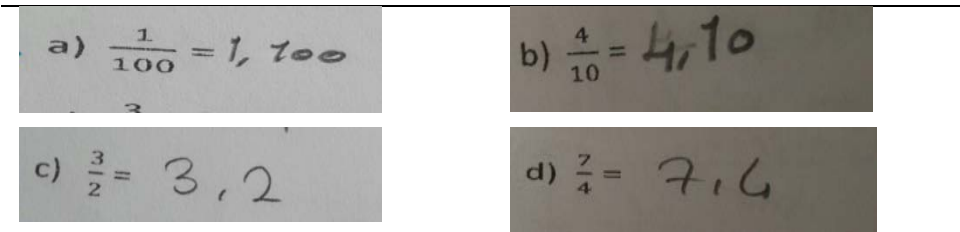
Tablo 4.14 incelendiğinde kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisine yönelik öğrencilerin 3 tür kavram yanlışlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

**i) Yanlış basamaklandırma:** Bu tür kavram yanılığı kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisinde tam kısmı doğru yazması, genişletmeleri doğru yapmış fakat payda kısmını basamak olarak yanlış geçirmesidir. Bu yanılığı türü Şekil 7-a'da görüldüğü gibi Soru 8-a, 8-b, 8-c ve 8-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu yanlış basamaklandırma yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 7-a'da görüldüğü gibi kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkilendirmeyle ilgili yanlış basamaklandırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda " $\frac{1}{100}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 20 öğrenci 0,001", " $\frac{4}{10}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 20 öğrenci 0,04", " $\frac{3}{2}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 20 öğrenci 0,15", " $\frac{7}{4}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 50 öğrenci 0,175" şeklinde ifadeler kullanmıştır.



Şekil 7a. Öğrencilerin yanlış basamaklandırma yanılığındaki hata örnekleri

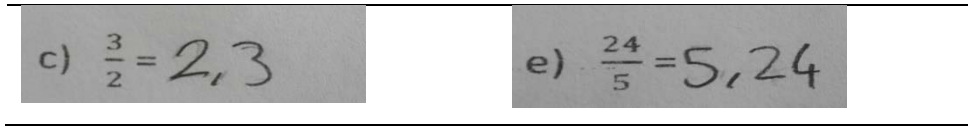
**ii) Payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme:** Bu tür kavram yanılığı kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisinde payı tam kısım olarak yazması, paydayı ise ondalık kısım olarak düşünüp öyle yazmasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 7-b'de görüldüğü gibi Soru 8-a,8-b,8-c ve 8-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme yanılığı türünü yapmıştır.



Şekil 7b. Öğrencilerin payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme yanılığındaki hata örnekleri

Şekil 7-b’de görüldüğü gibi kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkilendirmeye ilgili payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $\frac{1}{100}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 28 öğrenci 1,100”, “ $\frac{4}{10}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 19 öğrenci 4,10”, “ $\frac{3}{2}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 32 öğrenci 3,2”, “ $\frac{7}{4}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 44 öğrenci 7,4” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

**iii) Paydayı tam kısım payı ondalık kısım olarak düşünme:** Bu tür kavram yanılığı kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisinde paydayı tam kısım olarak yazması, payı ise ondalık kısım olarak düşünüp öyle yazmasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 7-c’de görüldüğü gibi Soru 8-c ve 8-e maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu paydayı tam kısım payı da ondalık kısım olarak düşünme yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 7-c’de görüldüğü gibi kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkilendirmeye ilgili paydayı tam kısım payı da ondalık kısım olarak düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $\frac{3}{2}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 40 öğrenci 2,3”, “ $\frac{24}{5}$  kesir ifadesinin ondalık gösterimini 25 öğrenci 5,24” şeklinde ifadeler kullanmıştır.



c)  $\frac{3}{2} = 2,3$       e)  $\frac{24}{5} = 5,24$

Şekil 7c. Öğrencilerin paydayı tam kısım payı da ondalık kısım olarak düşünme yanılığısındaki hata örnekleri

### 3.8. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde Toplama ve Çıkarma İşlemine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılığları

Bu araştırma kapsamında ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemine ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılığlarını belirlemek amacıyla ‘Soru-9’e ve ‘Soru-10’a verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-9’e ve Soru-10’a verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.15’de verilmiştir.

**Soru 9:** Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız.

- a)  $0,5 + 2 = ?$   
b)  $3,24 + 1,5 = ?$   
c)  $3,37 + 4,63 = ?$

**Soru 10:** Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yapınız.

- a)  $8 - 2,43 = ?$   
b)  $9,3 - 0,26 = ?$   
c)  $8,16 - 6,64 = ?$

Tablo 3.15. Ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemine ilişkin yüzdeler dağılımı

Soru 9. Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız	Yanıt Türü	<i>f</i>	%
9a) $0,5 + 2 = ?$	Boş Cevap	7	3,5
	Yanlış Cevap	134	67
	Doğru Cevap	<b>59</b>	<b>29,5</b>
9b) $3,24 + 1,5 = ?$	Boş Cevap	5	2,5
	Yanlış Cevap	104	52
	Doğru Cevap	<b>91</b>	<b>45,5</b>
9c) $3,37 + 4,63 = ?$	Boş Cevap	7	3,5
	Yanlış Cevap	62	31
	Doğru Cevap	<b>131</b>	<b>65,5</b>
Soru 10. Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yapınız.	Yanıt Türü	<i>f</i>	%
10a) $8 - 2,43 = ?$	Boş Cevap	28	14
	Yanlış Cevap	110	55
	Doğru Cevap	<b>62</b>	<b>31</b>
10b) $9,3 - 0,26 = ?$	Boş Cevap	21	10,5
	Yanlış Cevap	113	56,5
	Doğru Cevap	<b>66</b>	<b>33</b>
10c) $8,16 - 6,64 = ?$	Boş Cevap	21	10,5
	Yanlış Cevap	71	35,5
	Doğru Cevap	<b>108</b>	<b>54</b>

Tablo 3.15'te görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-9a'ya ilişkin öğrencilerin %29,5'i doğru cevap, %67'si yanlış cevap, %3,5'i boş cevap vermiştir. Soru-9b'ye ilişkin öğrencilerin %45,5'i doğru cevap, %52'si yanlış cevap, %2,5'i boş cevap vermiştir. Soru-9c'ye ilişkin öğrencilerin %65,5'i doğru cevap, %31'i yanlış cevap, %3,5'i boş cevap vermiştir. Soru-10a'a ilişkin öğrencilerin %31'i doğru cevap, %55'i yanlış cevap, %14'ü boş cevap vermiştir. Soru-10b'ye ilişkin öğrencilerin %33'ü doğru cevap, %56,5'i yanlış cevap, %10,5'i boş cevap vermiştir. Soru-10c'ye ilişkin öğrencilerin %54'ü doğru cevap, %35,5'i yanlış cevap, %10,5'i boş cevap vermiştir. Tablo 3.15

incelendiğinde; ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işleminde öğrencilerin yanlış yüzdelerinin fazla olduğu görülmektedir.

Ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemiyle ilgili kavram yanılığ türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.16’da özetlenmiştir.

Tablo 3.16. Ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemiyle ilgili kavram yanılığları

Soru No	Yanılığ Türü	f	Örnek Öğrenci Cevabı
9a) $0,5 + 2$	Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma	134	0,7
9b) $3,24 + 1,5$	Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma	55	0,339
	Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma	49	3,39
9c) $3,37 + 4,63$	Ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma	32	8,90
10a) $8 - 2,43$	İşlemleri karıştırma	30	2,51
	Tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma	45	6,43
	Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma	35	2,35
10b) $9,3 - 0,26$	İşlemleri karıştırma	30	1,19
	Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma	45	0,67
	Tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma	38	9,23
10c) $8,16 - 6,64$	İşlemleri karıştırma	20	14,80
	Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma	25	0,252
	Tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma	16	2,48

Tablo 3.16 incelendiğinde görülmektedir ki kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisine yönelik öğrencilerin 4 tür kavram yanılığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

***i) Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma:*** Bu tür kavram yanılığ ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işleminde virgülü önemsemeden toplama işlemi varsa tamsayılarda toplama işlemi, çıkarma işlemi varsa tamsayılarda çıkarma işlemi yapması ve rastgele bir yere de virgül koyarak işlemini tamamlamasıdır. Bu yanılığ türü Şekil 8-a’da görüldüğü gibi Soru 9-a,9-b,10-a,10-b,10-c maddelerinde karşımıza çıkmış

olup öğrencilerin büyük çoğunluğu virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma yanılığı türünü yapmıştır.

a) $0,5 + 2 = 0,7$	b) $3,24 + 1,5 = 0,339$
b) $3,24 + 1,5 = 3,39$	a) $8 - 2,43 = 2,35$
b) $9,3 - 0,26 = 0,67$	c) $8,16 - 6,64 = 0,252$

Şekil 8a. Öğrencilerin virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma yanılığısındaki hata örnekleri

Şekil 8-a'da görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemiyle ilgili virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda; “ $0,5 + 2$  işlemi için 134 öğrenci  $0,5 + 0,2 = 0,7$  gibi düşünme;  $3,24+1,5$  işlemi için 55 öğrenci  $0,324 + 0,015 = 0,339$  gibi düşünme;  $3,24 + 1,5$  işlemi için 49 öğrenci  $3,24 + 0,15 = 3,39$  gibi düşünme;  $8-2,43$  işlemi için 35 öğrenci  $2,43-0,08 = 2,35$  gibi düşünme;  $9,3 - 0,26$  işlemi için 45 öğrenci  $0,93-0,26 = 0,67$  gibi düşünme;  $8,16-6,64$  işlemi için 25 öğrenci  $0,816-0,664=0,252$  gibi düşünme şeklinde işlem yapmıştır.

**ii) Ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde toplama işleminde ondalık kısımda oluşan eldeleri tam kısma aktararak soruyu cevaplamalarıdır. Bu yanılığı türü Şekil 8-b'de görüldüğü gibi Soru 9-c maddesinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 32 öğrenci ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma yanılığı türünü yapmıştır.

$$c) 3,37 + 4,63 = 8,90$$

Şekil 8b. Öğrencilerin ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma yanılığısındaki hata örneği

Şekil 8-b'de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemiyle ilgili ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma hatası yaptıkları



anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “3,37+4,63 işleminin karşılığına 32 öğrenci 8,90” şeklinde ifadeler kullanmıştır.

**iii) Toplama Çıkarma Operatörü:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işleminde çıkarma işlemi yerine toplama işlemi yapmalarıdır. Bu yanılığı türü Şekil 8-c’de görüldüğü gibi Soru 10-a,10-b,10-c maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu işlemleri karıştırma yanılığı türünü yapmışlardır. Şekil 8-c’de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işleminde operatörleri karıştırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda;

8-2,43 işlemi için 30 öğrenci,  $0,08 + 2,43 = 2,51$  şeklinde,

9,3-0,26 işlemi için 30 öğrenci,  $0,39 + 0,26 = 1,19$  şeklinde,

8,16-6,64 işlemi için 20 öğrenci,  $8,16 + 6,64 = 14,80$  şeklinde işlem yapmıştır.

a)  $8 - 2,43 = 2,51$   
b)  $9,3 - 0,26 = 1,19$   
c)  $8,16 - 6,64 = 14,80$

Şekil 8c. Öğrencilerin operatörleri karıştırma yanılığındaki hata örnekleri

**iv) Tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde çıkarma işlemi sorularını cevaplarken tam kısımları kendi arasında çıkarması, ondalık kısımları kendi arasında çıkarmasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 8-d’de görüldüğü gibi Soru 10-a,10-b,10-c maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 8-d’de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemiyle ilgili tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda;

8-2,43 işlemi için 45 öğrenci,  $8,00 - 2,43 = 6,43$  şeklinde,

9,3-0,26 işlemi için 38 öğrenci,  $9,26 - 0,03 = 9,23$  şeklinde,

8,16-6,64 işlemi için 16 öğrenci,  $8,64 - 6,16 = 2,48$  şeklinde işlem yapmıştır.

$$a) 8 - 2,43 = 6,43$$

$$b) 9,3 - 0,26 = 9,23$$

$$c) 8,16 - 6,64 = 2,48$$

Şekil 8d. Öğrencilerin tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma yanlışlarındaki hata örnekleri

### 3.9. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde Çarpma İşlemine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları

Bu araştırma kapsamında ondalık gösterimlerde çarpma işlemine ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla 'Soru-11'e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-11'e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.17'de verilmiştir

**Soru 11:** Aşağıdaki çarpma işlemlerini yapınız .

a)  $0,3 \times 0,6 =$

b)  $3,6 \times 0,01 =$

c)  $1,25 \times 10 =$

d)  $1000 \times 4,002 =$

Tablo 3.17. Ondalık gösterimlerde çarpma işlemine ilişkin yüzdeler dağılımı (n=200)

Soru No	Yanıt Türü	f	%
11a) $0,3 \times 0,6$	Boş Cevap	10	5,0
	Yanlış Cevap	54	27,0
	Doğru Cevap	<b>136</b>	<b>68,0</b>
11b) $3,6 \times 0,01$	Boş Cevap	14	7,0
	Yanlış Cevap	71	35,5
	Doğru Cevap	<b>115</b>	<b>57,5</b>
11c) $1,25 \times 10$	Boş Cevap	16	8,0
	Yanlış Cevap	80	40,0
	Doğru Cevap	<b>104</b>	<b>52,0</b>
11d) $1000 \times 4,002$	Boş Cevap	49	24,5
	Yanlış Cevap	85	42,5
	Doğru Cevap	<b>86</b>	<b>33,0</b>

Tablo 3.17’de görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-11a’ya ilişkin öğrencilerin %68’i doğru cevap, %27’si yanlış cevap, %5’i boş cevap vermiştir. Soru-11b’ye ilişkin öğrencilerin %57,5’i doğru cevap, %35,5’i yanlış cevap, %7’si boş cevap vermiştir. Soru-11c’ye ilişkin öğrencilerin %52’si doğru cevap, %40’ı yanlış cevap, %8’i boş cevap vermiştir. Soru-11d’a ilişkin öğrencilerin %33’ü doğru cevap, %42,5’i yanlış cevap, %24,5’i boş cevap vermiştir. Tablo 3.17 incelendiğinde; ondalık gösterimlerde çarpma işleminde öğrencilerin yanlış yüzdelerinin fazla olduğu görülmektedir.

Ondalık gösterimlerde çarpma işlemiyle ilgili kavram yanılığ türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.18’de özetlenmiştir.

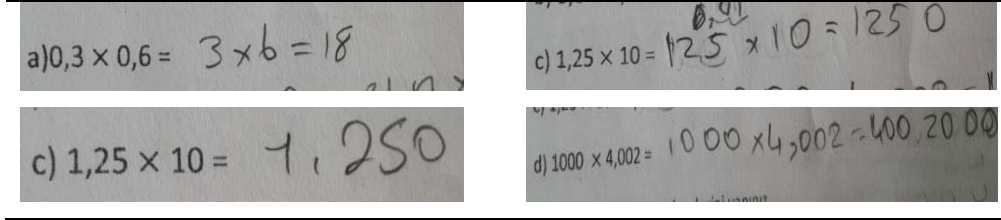
Tablo 3.18. Ondalık gösterimlerde çarpma işlemiyle ilgili kavram yanılığları

Soru No	Yanılığ Türü	f	Örnek Öğrenci Cevabı
11a) $0,3 \times 0,6$	Virgülü yanlış yere koyma	20	01,8
	Virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma	34	18
11b) $3,6 \times 0,01$	Virgülü yanlış yere koyma	71	00,36
11c) $1,25 \times 10$	Virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma	40	1,250
	Virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma	25	1250
	Çarpma işlemi sadece tam kısım ile yapma	15	10,25
11d) $1000 \times 4,002$	Virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma	50	4002000

Tablo 3.18 incelendiğinde görülmektedir ki ondalık gösterimlerde çarpma işlemine yönelik öğrencilerin 3 tür kavram yanılığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla şöyledir:

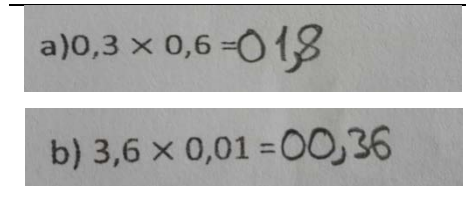
***i) Virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma:*** Bu tür kavram yanılığ ondalık gösterimlerde çarpma işleminde virgülü önemsemeden tamsayılarda çarpma işlemi yapmasıdır. Bu yanılığ türü Şekil 9-a’da görüldüğü gibi Soru 11-a,11-c,11-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma yanılığ türünü yapmıştır. Şekil 9-a’da görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde çarpma işlemiyle ilgili virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma hatası yaptıkları

anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $0,3 \times 0,6$  işleminde karşılığına 18”, “ $1,25 \times 10$  işleminde karşılığına 1250 / 1,250”, “ $1000 \times 4,002$  işleminde karşılığına 4002000” şeklinde sonuçlar bulunmuştur.



Şekil 9a. Öğrencilerin virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma yanlışlarındaki hata örnekleri

**ii) Virgüli Yanlış Yere Koyma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde çarpma işleminde çarpma işlemi doğru bir şekilde yapmış fakat virgüli nereye koyması gerektiği konusunu anlamamasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 9-b’de görüldüğü gibi Soru 11-a,11-b maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu bilgi eksikliği yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 9-b’de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde çarpma işlemiyle ilgili bilgi eksikliği hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $0,3 \times 0,6$  işleminin karşılığına 01,8”, “ $3,6 \times 0,01$  işleminin karşılığına 00,36” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.



Şekil 9b. Öğrencilerin virgüli yanlış yere koyma yanlışlarındaki hata örneği

**iii) Çarpma işlemi sadece tam kısım ile yapma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde çarpma işleminde çarpma işlemi yaparken sadece tam kısmı çarpmış ve işlemi sonlandırmasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 9-c’de görüldüğü gibi Soru 11-c maddesinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 15 öğrenci çarpma işlemi sadece tam kısım ile yapma yanılığı türünü yapmıştır.



Tablo 3.19’de görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-12a’ya ilişkin öğrencilerin %39’u doğru cevap, %41’i yanlış cevap, %20’si boş cevap vermiştir. Soru-12b’ye ilişkin öğrencilerin %25,5’i doğru cevap, %43,5’i yanlış cevap, %31’i boş cevap vermiştir. Soru-12c’ye ilişkin öğrencilerin %12,5’i doğru cevap, %50’si yanlış cevap, %37,5’i boş cevap vermiştir. Soru-12d’ye ilişkin öğrencilerin %5’i doğru cevap, %54,5’i yanlış cevap, %40,5’i boş cevap vermiştir. Soru-12e’ye ilişkin öğrencilerin %20,5’i doğru cevap, %39’u yanlış cevap, %40,5’i boş cevap vermiştir

Tablo 3.19 incelendiğinde; ondalık gösterimlerde bölme işleminde öğrencilerin yanlış yüzdelerinin oldukça yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Ondalık gösterimlerde bölme işlemiyle ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.20’de özetlenmiştir.

Tablo 3.20. Ondalık gösterimlerde bölme işlemiyle ilgili kavram yanlışları

Soru No	Yanlış Türü	<i>f</i>	Örnek Öğrenci Cevabı
12a) $0,12 \div 0,6$	Yanlış basamaklandırma	50	0,002
12b) $20,14 \div 10$	Çarpma işlemi ile karıştırma	45	201,4
12c) $0,10 \div 1000$	Yanlış basamaklandırma	65	0,0010
12d) $1,001 \div 0,01$	Sayıları dikkate almama	40	$\frac{1}{10}$
12e) $5 \div 0,001$	Yanlış basamaklandırma	35	00,5
	Bölen ve bölünenin yerlerini karıştırma	40	$\frac{1}{5000}$

Tablo 3.20 incelendiğinde görülmektedir ki ondalık gösterimlerde bölme işlemine yönelik öğrencilerin 4 tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir.

**i) Yanlış basamaklandırma:** Bu tür kavram yanlışlığı ondalık gösterimlerde bölme işleminde bölme işlemi doğru yapmış fakat virgülü nereye koymasını gerektiğini karıştırmıştır. Bu yanlış türü Şekil 10-a’da görüldüğü gibi Soru 12-a,12-c,12-e maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu yanlış basamaklandırma yanlış türünü yapmıştır.

---

a)  $0,12 \div 0,6 = 0,002$

c)  $0,10 \div 1000 = 0,0010$

e)  $5 \div 0,001 = 00,5$

---

Şekil 10a. Öğrencilerin bölme işleminde yanlış basamaklandırma yanılığısındaki hata örnekleri

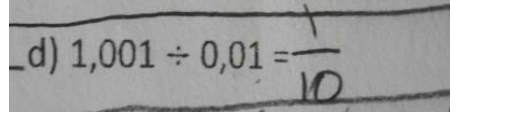
Şekil 10-a’da görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde bölme işlemiyle ilgili yanlış basamaklandırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $0,12 \div 0,6$  işleminin karşılığını 0,002”, “ $0,10 \div 1000$  işleminin karşılığına 0,0010”, “ $5 \div 0,001$  işleminin karşılığına 00,5” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.

**ii) Çarpma işlemi ile karıştırma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde bölme işleminde bölme işlemi yerine çarpma işlemi yapmasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 10-b’de görüldüğü gibi Soru 12-b maddesinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 45 öğrenci çarpma işlemiyle karıştırma yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 10-b’de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde bölme işlemiyle ilgili çarpma işlemiyle karıştırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $20,14 \div 10$  işleminin karşılığını 201,4” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.

b)  $20,14 \div 10 = 201,4$

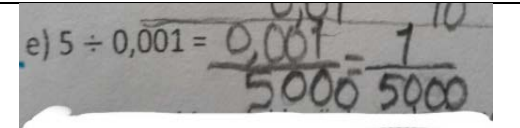
Şekil 10b. Öğrencilerin bölme işlemi ile çarpma işlemi karıştırması yanılığısındaki hata örneği

**iii) Sayıları Dikkate Almama:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde bölme işleminde öğrenci dikkatsizliğinden kaynaklanan bir yanılığdır. Bu yanılığı türü Şekil 10-c’de görüldüğü gibi Soru 12-d maddesinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 40 öğrenci dikkatsizlikten kaynaklanan yanılığı yapmıştır. Şekil 10-c’de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde bölme işlemiyle ilgili öğrenci dikkatsizliği hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $1,001 \div 0,01$  işleminin karşılığını  $\frac{1}{10}$ ” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.



Şekil 10c. Sayıları dikkate almama yanılığısındaki hata örneği

**iv) Bölen ile bölünenin yerlerini karıştırma:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde bölme işleminde bölen ile bölünenin yerlerinin karıştırılması ve bu şekilde bölme işlemi yapmasıdır. Bu yanılığ türü Şekil 10-d’de görüldüğü gibi Soru 12-e maddesinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 40 öğrenci bölen ile bölünenin yerlerini karıştırma yanılığ türü yapmıştır.



Şekil 10d. Öğrencilerin bölen ile bölünenin yerlerini karıştırma yanılığısındaki hata örneği

Şekil 10-d’de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde bölme işlemiyle ilgili bölen ile bölünenin yerlerini karıştırma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $5 \div 0,001$  işleminin karşılığını  $\frac{1}{5000}$ ” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.

### 3.11. Öğrencilerin Ondalık Gösterimleri Sayı Doğrusunda Göstermesine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılığları

Bu araştırma kapsamında ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermeye ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılığlarını belirlemek amacıyla ‘Soru-13’e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-13’e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.21’de verilmiştir.

Soru 13: Aşağıdaki ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösteriniz.	
a) 2, 8	←—————→
b) 1,5	←—————→
c) 2,2	←—————→
d) 0,4	←—————→



Tablo 3.21’de görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-13a’ya ilişkin öğrencilerin %45’i doğru cevap, %40’ı yanlış cevap, %15’i boş cevap vermiştir. Soru-13b’ye ilişkin öğrencilerin %44’ü doğru cevap, %47’si yanlış cevap, %9’u boş cevap vermiştir. Soru-13c’ye ilişkin öğrencilerin %43’ü doğru cevap, %47,5’i yanlış cevap, %9,5’i boş cevap vermiştir. Soru-13d’a ilişkin öğrencilerin %47’si doğru cevap, %40’ı yanlış cevap, %13’ü boş cevap vermiştir. Tablo 3.21 incelendiğinde; ondalık gösterimlerin sayı doğrusunda gösteriminde öğrencilerin yanlış yüzdelerinin fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 3.21. Ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermeye ilişkin yüzdeler dağılımı

Soru No	Yanıt Türü	<i>f</i>	%
13a) 2,8	Boş Cevap	30	15,0
	Yanlış Cevap	80	40,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>90</b>	<b>45,0</b>
13b) 1,5	Boş Cevap	18	9,0
	Yanlış Cevap	94	47,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>88</b>	<b>44,0</b>
13c) 2,2	Boş Cevap	19	9,5
	Yanlış Cevap	95	47,5
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>86</b>	<b>43,0</b>
13d) 0,4	Boş Cevap	26	13,0
	Yanlış Cevap	80	40,0
	<b>Doğru Cevap</b>	<b>94</b>	<b>47,0</b>

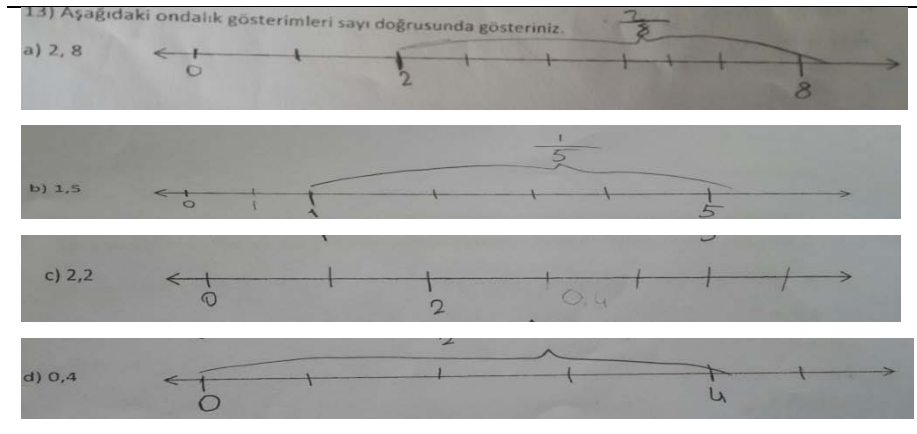
Ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterimiyle ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.22’de özetlenmiştir.

Tablo 3.22. Ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterimiyle ilgili kavram yanlışları

Soru No	Yanlış Türü	<i>f</i>
13a) 2,8	Tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme	35
	Tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme	40
13b) 1,5	Tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme	35
	Tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme	40
13c) 2,2	Tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme	35
	Tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme	40
13d) 0,4	Tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme	35
	Tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme	40

Tablo 3.22 incelendiğinde görülmektedir ki ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermeye yönelik öğrenciler 2 tür kavram yanılığına sahip oldukları belirlenmiştir.

**i) Tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermede tam kısım ve ondalık kısmı ayrı ayrı düşünerek, tam kısım ve ondalık kısım arasındaki aralığı bulmalarıdır. Bu yanılığ türü Şekil 11-a’da görüldüğü gibi Soru 13-a,13-b,13-c,13-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme yanılığ türünü yapmıştır.

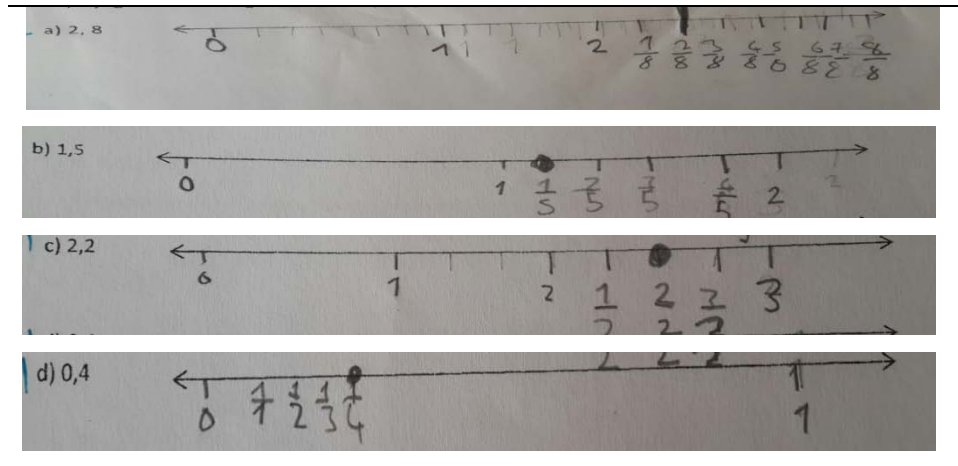


Şekil 11a. Öğrencilerin tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme yanılığındaki hata örnekleri

Şekil 11-a’da görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermeyle ilgili tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “2,8 ondalık gösterimini sayı doğrusunda göstermede 2’den 8’e kadar aralık”, “1,5 ondalık gösterimini sayı doğrusunda göstermede 1’den 5’e kadar aralık” çizme şeklinde ifadeler kullanmışlardır.

**ii) Tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermede tam kısmı hem tam kısım olarak kullanması hem de yeni pay olarak kullanması, paydaya da ondalık kısmı yazması ve bu kesir ifadesini çizmesidir. Bu yanılığ türü Şekil 11-b’de görüldüğü gibi Soru 13-a,13-b,13-c,13-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme yanılığ türünü yapmıştır. Şekil 11-b’de

görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermeyle ilgili tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “2,8 ondalık gösterimini sayı doğrusunda göstermede  $2\frac{2}{8}$  kesrini”, “1,5 ondalık gösterimini sayı doğrusunda  $1\frac{1}{5}$  kesrini”, “2,2 ondalık gösterimini sayı doğrusunda göstermede  $2\frac{2}{2}$  kesrini” sayı doğrusunda gösterilmiştir.




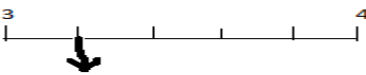
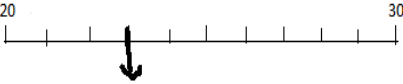
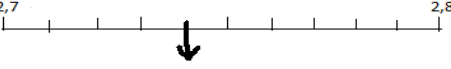
Şekil 11b. Öğrencilerin tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme yanlışındaki hata örnekleri

### 3.12. Öğrencilerin Sayı Doğrusunda Gösterilen Ondalık Gösterimi Bulmaya İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmaya ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla ‘Soru-14’e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-14’e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.23’de verilmiştir.

Tablo 3.23’de görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-14a’ya ilişkin öğrencilerin %26’sı doğru cevap, %66’sı yanlış cevap, %8’i boş cevap vermiştir. Soru-14b’ye ilişkin öğrencilerin %23,5’i doğru cevap, %68,5’i yanlış cevap, %8’i boş cevap vermiştir. Soru-14c’ye ilişkin öğrencilerin %36’sı doğru cevap, %54,5’i yanlış cevap, %9,5’i boş cevap vermiştir. Soru-14d’ye ilişkin öğrencilerin %13,5’i doğru cevap, %56,5’i yanlış cevap, %30’u boş cevap vermiştir. Tablo 3.23 incelendiğinde; sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmada öğrencilerin yanlış yüzdelerinin fazla olduğu

görülmektedir. Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili kavram yanılığı türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.24’da özetlenmiştir.

Soru 14: Aşağıdaki sayı doğrusunda verilen ondalık gösterimleri yazınız.	
a)	b)
	
c)	d)
	

Tablo 3.23’de görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-14a’ya ilişkin öğrencilerin %26’sı doğru cevap, %66’sı yanlış cevap, %8’i boş cevap vermiştir. Soru-14b’ye ilişkin öğrencilerin %23,5’i doğru cevap, %68,5’i yanlış cevap, %8’i boş cevap vermiştir. Soru-14c’ye ilişkin öğrencilerin %36’sı doğru cevap, %54,5’i yanlış cevap, %9,5’i boş cevap vermiştir. Soru-14d’a ilişkin öğrencilerin %13,5’i doğru cevap, %56,5’i yanlış cevap, %30’u boş cevap vermiştir. Tablo 3.23 incelendiğinde; sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmada öğrencilerin yanlış yüzdelerinin fazla olduğu görülmektedir. Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili kavram yanılığı türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.24’da özetlenmiştir.

Tablo 3.23. Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmaya ilişkin yüzdeler dağılımı

Soru No	Yanıt Türü	f	%
14 a)	Boş Cevap	16	8,0
	Yanlış Cevap	132	66,0
	Doğru Cevap	<b>52</b>	<b>26,0</b>
14 b)	Boş Cevap	16	8,0
	Yanlış Cevap	137	68,5
	Doğru Cevap	<b>47</b>	<b>23,5</b>
14 c)	Boş Cevap	19	9,5
	Yanlış Cevap	109	54,5
	Doğru Cevap	<b>72</b>	<b>36,0</b>
14 d)	Boş Cevap	60	90,0
	Yanlış Cevap	113	56,5
	Doğru Cevap	<b>27</b>	<b>13,5</b>

Tablo 3.24. Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili kavram yanılgıları

Soru No	Yanılığ Türü	f	Örnek Öğrenci Cevabı
14 a)	Tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazma	50	0,1
	Sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama	60	$\frac{1}{3}$
14 b)	Tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazma	40	3,4
	Sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama	35	$\frac{1}{4}$
	Sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama	45	$3\frac{1}{6}$
14 c)	Tam kısımları görmezden gelme	80	0,3
14 d)	Tam sayılı olmayan tam kısımda bilgi eksikliği	25	2,7,3
	Tam kısımları görmezden gelme	50	0,5
	Sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama	35	$2,7\frac{5}{11}$

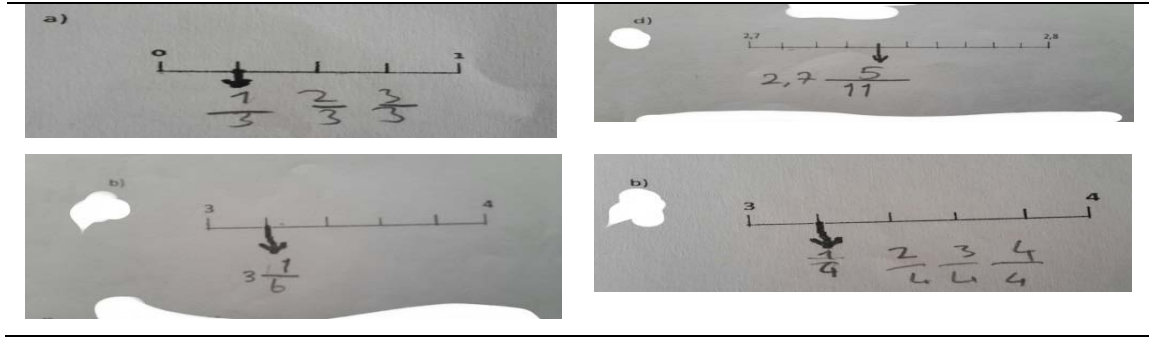
Tablo 3.24 incelendiğinde görülmektedir ki sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmaya yönelik öğrenciler 4 tür kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir.

**i) Tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazma:** Bu tür kavram yanılgısı sayı doğrusunda verilen ondalık gösterimi bulmada tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazmalarıdır. Bu yanılığ türü Şekil 12-a'da görüldüğü gibi Soru 14-a,14-b maddelerinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrenciden 90 öğrenci tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazma yanılığ türünü yapmıştır. Şekil 12-a'da görüldüğü gibi öğrencilerin sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazma hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “0,25 ondalık gösterimine 0,1”, “3,2 ondalık gösterimine 3,4” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.



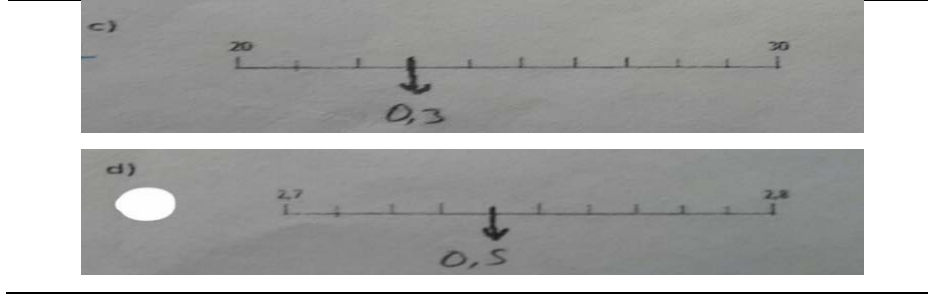
Şekil 12a. Öğrencilerin tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazma yanılığındaki hata örnekleri

**ii) Sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama:** Bu tür kavram yanılığı sayı doğrusunda verilen ondalık gösterimi bulmada sayı doğrusundaki aralıkları sayarken yanlışlık yapmasıdır. Ayrıca tam kısımları yazmayı da unutmaları ve tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazmalarıdır. Bu yanılığı türü Şekil 12-b’de görüldüğü gibi Soru 14-a,14-b,14-c,14-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 12-b’de görüldüğü gibi öğrencilerin sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “0,25 ondalık gösterimine  $\frac{1}{3}$ ”, “3,2 ondalık gösterimine  $3\frac{1}{6}$ ” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.



Şekil 12b.Öğrencilerin sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama yanılığındaki hata örnekleri

**iii) Tam kısımları görmezden gelme:** Bu tür kavram yanılığı sayı doğrusunda verilen ondalık gösterimi bulmada tam kısımlar yokmuş gibi bildiği şekilde sayı doğrusunda yazan ondalık gösterimi yazmasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 12-c’de görüldüğü gibi Soru 14-c,14-d maddelerinde karşımıza çıkmış olup öğrencilerin büyük çoğunluğu tam kısımları görmezden gelme yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 12-c’de görüldüğü gibi öğrencilerin sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili tam kısımları görmezden gelme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “23 ondalık gösterimine 0,3”, “2,74 ondalık gösterimine 0,5” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.



Şekil 12c. Öğrencilerin tam kısımları görmezden gelme yanılığındaki hata örnekleri

**iv) Tam sayılı olmayan tam kısımda bilgi eksikliği:** Bu tür kavram yanılığı sayı doğrusunda verilen ondalık gösterimi bulmada tam kısım tamsayı olmadığı için kafası karışması, yapacaklarını bilememesi ve eski bilgilerine benzeterek yapmaya çalışmasıdır. Bu yanılığı türü Şekil 12-d’de görüldüğü gibi Soru 14-d maddesinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrencide 25 öğrenci tam sayılı olmayan tam kısımda bilgi eksikliği yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 12-d’de görüldüğü gibi öğrencilerin sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili tam sayılı olmayan tam kısımda bilgi eksikliği hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “2,74 ondalık gösterimine 2,7,3” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.



Şekil 12d. Öğrencilerin tam sayılı olmayan tam kısımda bilgi eksikliği yanılığındaki hata örneği

### 3.13. Öğrencilerin Ondalık Gösterimlerde İşlem Sonucunu Tahmin Etmeye İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılığları

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeye ilişkin 6.sınıf öğrencilerin bilgi düzeylerini ve kavram yanılıklarını belirlemek amacıyla ‘Soru-15’e verilen cevaplar analiz edilmiştir. Öğrencilerin Soru-15’e verdikleri cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3.25’de verilmiştir.

**Soru 15:** Aşağıdaki işlemlerle ilgili doğru seçeneği işaretleyiniz. Bunu yaparken işlemlerin sonucunu tahmin ediniz, uzun hesaplamalar yapmayınız.

a)  $26,32 \times 0,486$  işleminin sonucunu tahmin ediniz.

A) 26,32'den küçük    B) 26,32 'den büyük    C) Hesaplanamadan söylenemez

b)  $32,67 \div 0,537$  işleminin sonucunu tahmin ediniz.

A) 32,67'den küçük    B) 32,67'den büyük    C) Hesaplanamadan söylenemez

Tablo 3.25. Ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeye ilişkin yüzdeler dağılımı

Soru No	Yanıt Türü	<i>f</i>	%
15a) $26,32 \times 0,486$	Boş Cevap	28	14,0
	Yanlış Cevap	150	75,0
	Doğru Cevap	<b>22</b>	<b>11,0</b>
15b ) $32,67 \div 0,537$	Boş Cevap	26	13,0
	Yanlış Cevap	122	61,0
	Doğru Cevap	<b>52</b>	<b>26,0</b>

Tablo 3.25'de görüldüğü gibi, ölçme aracında yer alan Soru-15a'ya ilişkin öğrencilerin %11'i doğru cevap, %75'i yanlış cevap, %14'ü boş cevap vermiştir. Soru-15b'ye ilişkin öğrencilerin %26'sı doğru cevap, %61'i yanlış cevap, %13'ü boş cevap vermiştir. Tablo 3.25 incelendiğinde; ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeye ilişkin öğrencilerin yanlış yüzdelerinin diğer sorulara göre en fazla olduğu dikkat çekmektedir. Ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeyle ilgili kavram yanlış türlerine ilişkin bulgular Tablo 3.26'da özetlenmiştir.

Tablo 3.26. Ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeyle ilgili kavram yanlışları

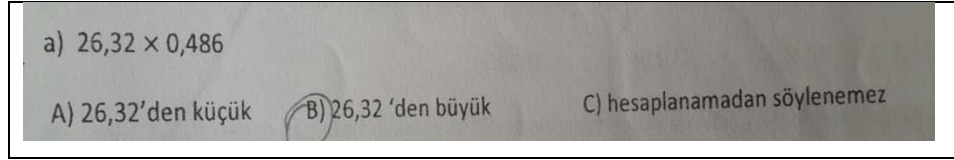
Soru No	Yanlış Türü	<i>f</i>	Örnek Öğrenci Cevabı
15a) $26,32 \times 0,486$	Çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme	100	26,32'den büyük
	Hesaplanamadan söylenemez diye düşünme	40	Hesaplanmadan söylenemez
15b ) $32,67 \div 0,537$	Bölme işleminin her zaman sonucu küçülttüğünü düşünme	100	32,67'den küçük
	Hesaplanamadan söylenemez diye düşünme	15	Hesaplanmadan söylenemez



Tablo 3.26 incelendiğinde görülmektedir ki ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeye yönelik öğrencilerin 3 tür kavram yanılığına sahip oldukları belirlenmiştir.

**i) Çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme:**

Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmede çarpma işleminin sonucunun her zaman çarpanlardan büyük olacağını düşünmesidir. Bu yanılığı türü Şekil 13-a'da görüldüğü gibi Soru 15-a maddesinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrencide 100 öğrenci çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme yanılığı türünü yapmıştır.

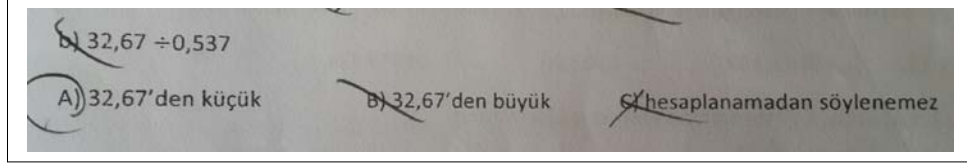


Şekil 13a. Öğrencilerin çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme yanılığındaki hata örneği

Şekil 13-a'da görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeyle ilgili çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $26,32 \times 0,486$  işleminin sonucunu tahmin ederken 26,32'den küçüktür” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.

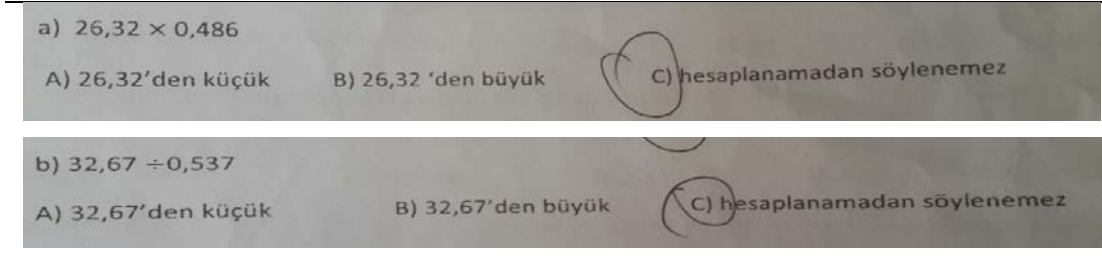
**ii) Bölme işleminin her zaman sonucu küçülttüğünü düşünme:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmede bölme işlemi sonucunda sonucun her zaman küçüleceğini düşünmesidir. Bu yanılığı türü Şekil 13-b'de görüldüğü gibi Soru 15-b maddesinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrencide 100 öğrenci bölme işleminin her zaman sonucu küçülttüğünü düşünme yanılığı türünü yapmıştır.

Şekil 13-b'de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeyle ilgili bölme işleminin her zaman sonucu küçülttüğünü düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $32,67 \div 0,537$  işleminin sonucunu tahmin ederken 32,67'den küçüktür” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.



Şekil 13b. Öğrencilerin Bölme işleminin her zaman sonucu küçülttüğünü düşünme yanılığısındaki hata örneği

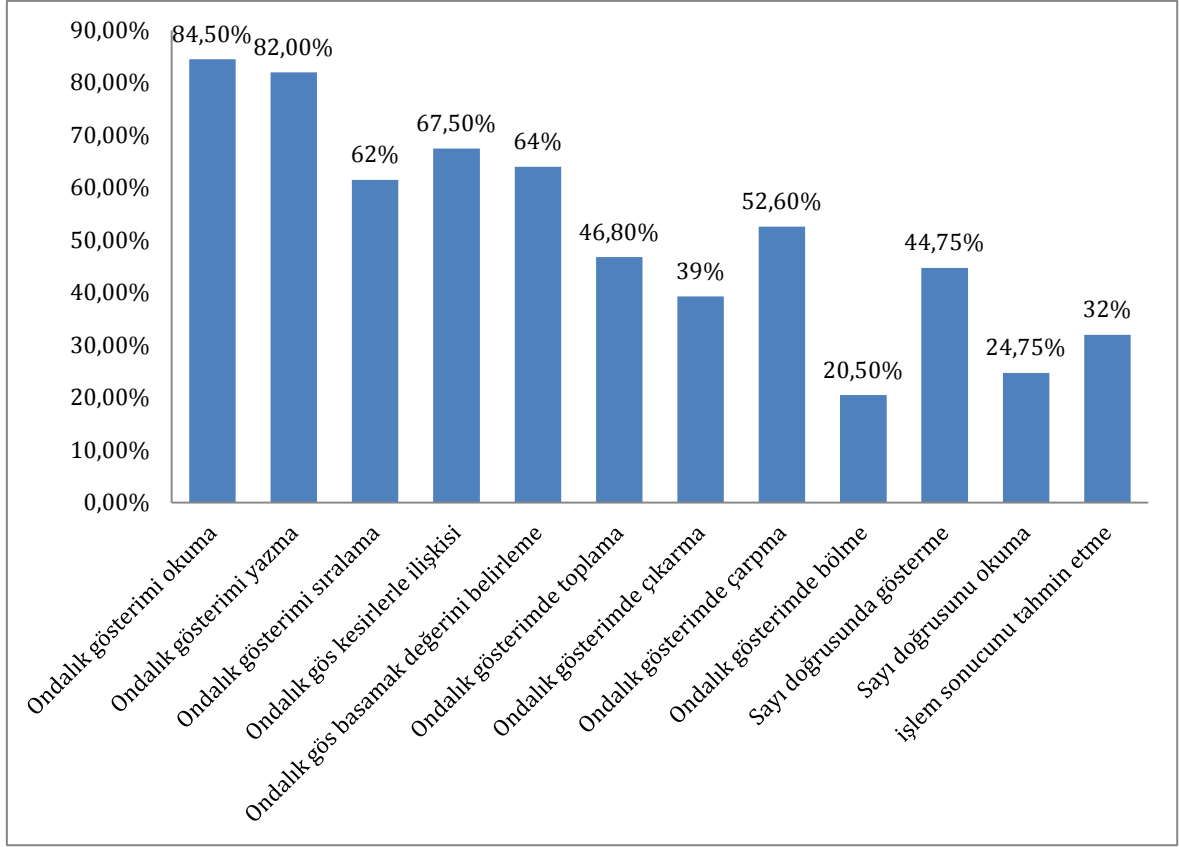
**iii) Hesaplanamadan söylenemez diye düşünme:** Bu tür kavram yanılığı ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmede işlemlerin yoğunluğundan dolayı sonucun hesaplanamayacağını düşünmesidir. Bu yanılığı türü Şekil 13-c'de görüldüğü gibi Soru 15-a,15-b maddelerinde karşımıza çıkmış olup 200 öğrencide 55 öğrenci hesaplanamadan söylenemez diye düşünme yanılığı türünü yapmıştır. Şekil 13-c'de görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterimleri kavramıyla ilgili hesaplanamadan söylenemez diye düşünme hatası yaptıkları anlaşılmaktadır. Bu bağlamda “ $32,67 \div 0,537$  işleminin sonucunu tahmin ederken hesaplanmadan söylenemez”, “ $26,32 \times 0,486$  işleminin sonucunu tahmin ederken hesaplanmadan söylenemez” şeklinde ifadeler kullanılmıştır.



Şekil 13c. Öğrencilerin hesaplanamadan söylenemez diye düşünme yanılığısındaki hata örneği

### 3.14. Sayıların Ondalık Gösterimine İlişkin Öğrenci Bilgi Düzeylerinin Karşılaştırılması

Bu araştırma kapsamında altıncı sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimine ilişkin bilgi düzeylerinin belirlemek amacıyla sorulara verdikleri doğru cevap yüzdelerini dikkate alınmıştır. Öğrencilerin sayıların ondalık gösterimlere bilgi düzeylerine ilişkin performans yüzdeleri Şekil 14 sunulmuştur.



Şekil 14. Öğrencilerin sayıların ondalık gösterimine ilişkin bilgi düzeyleri

Şekil 14'te görüldüğü gibi, öğrencilerin %84,5'i ondalık gösterimi okumada, %82'si ondalık gösterimi yazmada, %62'si ondalık gösterimi sıralamada, %67,5'i ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisinde, %64'ü ondalık gösterimlerde basamak değerini belirlemede, %46,8'i ondalık gösterimlerde toplama işleminde, %39'u ondalık gösterimlerde çıkarma işleminde, %52,6'sı ondalık gösterimlerde çarpma işleminde, %20,5'i ondalık gösterimlerde bölme işleminde, %44,75'i ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermede, %24,75'i ondalık gösterimi verilen sayı doğrusunu okumada, %32'si ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmede başarı göstermişlerdir.

Şekil 14 incelendiğinde öğrencilerin sayıların ondalık gösterimine ilişkin en iyi oldukları alanların ondalık gösterimleri okuma (%84,5), ondalık gösterimleri yazma (%82) olduğu görülmektedir. Buna karşın öğrencilerin sayıların ondalık gösterimine ilişkin en düşük oldukları alanların sırasıyla ondalık gösterimlerde bölme işlemi yapma (%20,5), ondalık gösterimleri sayı doğrusunu okuma (%24,75), ondalık gösterimlerle ilgili işlem sonucunu tahmin etme (%32) ve ondalık gösterimlerde çıkarma işlemi yapma (%39) ve

ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterme (%44,75) şeklindedir. Bununla birlikte öğrencilerin sayıların ondalık gösterimine ilişkin diğer alanlardaki (ondalık gösterimleri sıralama, ondalık gösterimler ile kesir ilişkisi, basamak değerini belirleme, ondalık gösterimlerde toplama, çarpma işlemi yapma) bilgi düzeyleri orta düzeyde kalmıştır.

## **BÖLÜM 4: SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER**

Bu bölümde yapılan araştırmanın sonuçlarına yer verilmiş, elde edilen bulgular ve sonuçlar ışığında konu hakkında çalışmak isteyen araştırmacı ve eğitimcilere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

### **4.1. Sonuçlar ve Tartışma**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki bilgi düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemektir. Bu amaca yönelik 6.sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen teşhis testinden elde edilen bulgular neticesinde öğrencilerin sayıların ondalık gösterimi konusuna ilişkin çeşitli hatalar yaptıkları ve kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar ilgili alan yazın ile tartışılarak aşağıda sunulmuştur.

Öğrencilerin ondalık gösterimi verilen sayının okunuşu konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için öğrencilere testte sorulan sorulara verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin %14'ünün ondalık gösterimi verilen sayının okunuşunda yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimi verilen sayının okunuşla ilgili üç tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri; “virgülden sonra sıfırı dikkate almama yanlışlığı (0,040 ondalık gösterimini sıfır tam yüzde kırk şeklinde okuması), virgülden sonra yanlış basamaklandırma yanlışlığı (0,29 ondalık gösterimini sıfır tam onda yirmi dokuz şeklinde okuması), ondalık gösterimi yanlış adlandırma (10,1 ondalık gösterimi on tam bir şeklinde okuması) şeklindedir.

Öğrencilerin ondalık gösterimlerin yazılışına ilişkin kavram yanlışlarını ölçmek için öğrencilere testte sorulan sorulara verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin %15'inin ondalık gösterimlerin yazılışında yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazmayla ilgili iki tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri virgülden sonraki

kısmı tam sayı olarak düşünme (iki yüz tam binde iki ondalık gösterimini 200,1002 şeklinde yazması), basamakları yanlış adlandırma (sıfır tam yüzde beş ondalık gösterimini 0,005 şeklinde yazması) şeklindedir.

Ondalık gösterimleri okuma yazma da benzer sonuç Aykaç'ın (2008), Seyhan ve Gür'ün (2004), Sulak ve Ardahan'ın (1999) araştırmasında da görülmektedir. Seyhan ve Gür (2004)'ün araştırmasının sonucuna göre öğrenciler ondalık gösterimdeki virgüli ayıraç olarak görmektedir. Örneğin; 0,29 ondalık gösterimi öğrencilerin çoğunluğu tarafından “sıfır virgül yirmi dokuz” şeklinde okunmuştur. Öğrenciler ondalık gösterimleri okurken, virgüli sadece bir ayıraç gibi düşünmekte ve sayıyı bir tam sayı olarak okumaktadırlar. Diğer yandan öğrencilerin ondalık gösterimleri okumada öğretmenlerinin de etkili olduğu göz ardı edilmemelidir. Öğretmenlerin matematiksel terminolojiye uygun olarak okumamaları öğrencileri de etkileyebilmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin ondalık gösterimleri okumadaki kavram yanlışları, öğretmenlerin ondalık sayıları doğru şekilde okumamalarından da kaynaklanmış olabilir.

Öğrencilerin ondalık gösterimi verilen iki sayının karşılaştırma konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için öğrencilere sorulan sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin %36'sının yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimleri verilen iki sayının karşılaştırılmasıyla ilgili üç tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri ondalık virgölünü görmezden gelerek sayıyı tam sayı olarak düşünme ( $0,45 > 0,6$ ), sayıların basamak değerine dikkat etmeme ( $7,01 > 7,10$ ), çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme ( $0,200 < 0,2$ ) şeklindedir.

Öğrencilerin ondalık gösterimlerin sıralanması konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için öğrencilere sorulan sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin %41'inin yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayıların ondalık gösterimlerinin sıralanmasıyla ilgili dört tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri ondalık virgölünü görmezden gelerek sayıyı tam sayı olarak düşünme ( $7,77 > 7,07 > 7,7$ ), tam sayıların basamak değerini dikkate almama ( $112,004 > 121,004 > 211,004$ ), çok basamaklı yani daha uzun ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme ( $7,7 > 7,07 > 7,77$ ), virgülden sonraki sayıların basamak değerini dikkate almama ( $134,07 = 134,007 = 134,7$ ) şeklindedir.

Benzer sonuçlar çeşitli araştırmalarda karşımıza çıkmaktadır. Gür ve Seyhan (2004) ile Steinle ve Stacey (1998) çalışmalarında öğrencilerin çok basamaklı ondalık sayıların daha küçük olduğunu düşünme ( $0,36 < 0,2$ ) gibi kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmişlerdir. Mason ve Tooley (1992) çalışmasında “ondalık virgülden gelme ( $0,3 < 0,7 < 0,36$ ) yanlış türü sonucuna ulaşmıştır. Altun (1998) çalışmasının sonucunda virgülden sonraki rakamları kıyaslama ( $0,235 > 0,24$ ) yanlış türüne ulaşmıştır. Steinle (2006) araştırmasının sonucunda daha uzun sayı daha büyüktür ( $4,75 > 4,8$ ) yanlış türüne ulaşmıştır. Bu yönüyle bu araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Öğrencilerin ondalık gösterimlerde basamak değeri konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için öğrencilere sorulan sorulara verilen cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin %36’sının yanlış cevap verdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimlerde basamak değeriyle ilgili dört tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlış türleri virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme (867,054 ondalık gösteriminde 5’in basamak değeri için 50), tam kısmı bir basamak olarak düşünme (867,054 ondalık gösteriminde 5’in basamak değeri için 500), yanlış basamaklandırma (867,054 ondalık gösteriminde 5’in basamak değeri için 0,5), bilgi eksikliği (201,147 ondalık gösteriminde 2’in basamak değeri için 0,02) şeklindedir.

Ondalık gösterimlerde basamak değeri sonucumuzla benzer sonuç Gür ve Seyhan (2004)’ın ve Sulak ve Ardahan (1996)’ın çalışmalarında görülmektedir. Gür ve Seyhan (2004) 7. ve 8.sınıf öğrencilerine yaptığı çalışmasında “ondalık gösterimlerin kesir kısmındaki basamakları doğru olarak isimlendirememeye (2,469 ondalık gösteriminde 6’ın basamak değeri için 60)” yanlışlığını tespit etmiştir. Sulak ve Ardahan (1996) 11,13 ve 15 yaş gruplarını kapsayan çalışmasında öğrencilerin %77’sinin virgülden önce ve sonra gelen ondalık gösterimlerdeki basamaklar arasında ilişki kuramadıklarını (312,489 ondalık gösteriminde onlar basamağı ve onda birler basamağını karıştırmaları) ortaya koymuştur.

Öğrencilerin ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisi konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için sorulan sorulara verilen cevaplar sonucunda öğrencilerin %30’unun yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisiyle ilgili dört tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlış türleri ondalık gösterimi pay olarak düşünüp 10,100,1000 yazma ( $0,25$  ondalık gösterimi kesir karşılığına  $\frac{25}{10}$ ), tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme ( $10,2$  ondalık gösterimin kesir karşılığına  $\frac{10}{2}$ ), ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak

düşünme (3,07 ondalık gösterimin kesir karşılığına  $\frac{7}{3}$ ), yanlış basamaklandırma (10,10 ondalık gösterimin kesir karşılığına  $10\frac{10}{10}$ ) şeklindedir.

Öğrencilerin kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisi konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için sorulan sorulara verilen cevaplar sonucunda öğrencilerin %35'inin yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin kesirlerin ondalık gösterimlerle ilişkisiyle ilgili üç tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri yanlış basamaklandırma ( $\frac{1}{100}$  kesrin ondalık gösterimine 0,001), payı tam paydayı da ondalık kısım olarak düşünme ( $\frac{4}{10}$  kesrin ondalık gösterimine 4,10), paydayı tam kısım payı ondalık kısım olarak düşünme ( $\frac{24}{5}$  kesrin ondalık gösterimine 24,5) şeklindedir.

Ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisiyle ilgili elde ettiğimiz sonucun benzerlerini Bell ve Baki (1997), Yılmaz (2007) ve Mumcu'nun (2015) araştırmalarında da rastlanmaktadır. Yılmaz (2007), 7. ve 8. sınıf öğrencilerine yaptığı çalışmada öğrencilerin %36'sının ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisi konusunda kavram yanlışlığına sahip olduklarını tespit etmiştir. Mumcu (2015) 6-8. sınıf öğrencilerine yaptığı çalışmada bazı öğrencilerin kesirleri ondalık gösterime veya ondalık gösterimi kesre çevirirken kesir çizgisi ile virgüle aynı anlamı yüklediklerini ( $2,15$  ondalık gösterimin kesir karşılığına  $\frac{2}{15}$ ) tespit etmiştir.

Öğrencilerin ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemi konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için sorulan sorulara verilen cevaplar sonucunda öğrencilerin %49'unun yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemiyle ilgili dört tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma ( $0,5+2 = 0,7$ ), ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma ( $3,37+4,63=8,90$ ), operatörlere dikkat etmeme ( $9,3-0,26=1,19$ ), tam kısmı kendi arasında çıkarma ondalık kısmı kendi arasında çıkarma ( $8,16-6,64=2,48$ ) şeklindedir. Benzer sonuç Aykaç'ın (2008), Yılmaz'ın (2007), Mumcu'nun (2015) araştırmasında görülmektedir. Ondalık sayıların toplamında “Ondalık sayılar virgüller alt alta gelecek şekilde yazıldıktan sonra tam sayılar gibi toplanır, sonra aynı hizada virgül konur.” kuralı anlamlı olmayan bir işlem bilgisidir. Öğrencilere kuralların nedenleri niçinleri açıklanmadığı sürece öğrenci bunları



ezberleyecek daha sonrada unutacaktır. Dolayısıyla öğrencilere ondalık sayılarda toplama işlemi anlatılırken yapılan işlem kesirlerle ilişkilendirilirse öğrenciler kuralı kolaylıkla kendileri bulmaya yardımcı olacaktır (Aykaç, 2008). Başgün ve Ersoy (2000) yapmış olduğu çalışmada iki ondalık sayının toplanmasında öğrencilerin tam sayılarda toplama işlemi ( $2,16+3,2=2,48$ ) yaptığını tespit etmiştir.

Öğrencilerin ondalık gösterimlerde çarpma işlemi konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için sorulan sorulara verilen cevaplar sonucunda öğrencilerin %35'inin yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimlerde çarpma işlemiyle ilgili üç tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri virgülden görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma ( $0,3\times 0,6=18$ ), virgülden yanlış yere koyma ( $3,6\times 0,01=0,036$ ), çarpma işlemi sadece tam kısım ile yapma ( $1,25\times 10=10,25$ ) şeklindedir. Benzer sonuç Aykaç'ın (2008) araştırmasında görülmektedir. Aykaç (2008) araştırmasının sonucunda şu bilgiye ulaşmıştır. İki ondalık sayının çarpım kuralı "Ondalık sayılar önce tam sayı gibi düşünülerek çarpılır. Daha sonra virgüllerden sonraki sayı adedi kadar virgül kaydırılarak sonuç yazılır." şeklinde verilmesi öğrencileri kural tabanlı öğrenmeye teşvik ettiğini ve bu bilginin kalıcı olmadığını vurgulamaktadır. Bu tür ezbere dayalı bilginin de daha sonra öğrencide kavramsal öğrenmeyi engellediği ve çeşitli kavram yanlışlıklarının oluşmasına neden olduğunu ifade etmektedir. Bu yönüyle düşünüldüğünde bu araştırma bulgularını destekler niteliktedir. Benzer şekilde Başgün ve Ersoy (2000) çalışmasının sonucunda öğrencilerin iki ondalık gösterimi birbiriyle çarparken ( $0,9\times 1,2=108$ ) tam sayılarda edindikleri kazanımları devam ettirdiklerini tespit etmişlerdir.

Öğrencilerin ondalık gösterimlerde bölme işlemi konusunda kavram yanlışlarını ölçmek için sorulan sorulara verilen cevaplar sonucunda öğrencilerin %45'inin yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimlerde bölme işlemiyle ilgili dört tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri yanlış basamaklandırma ( $0,10\div 1000=0,0010$ ), çarpma işlemiyle karıştırma ( $20,14\div 10= 201,4$ ), öğrenci dikkatsizliği ( $1,001\div 0,01=\frac{1}{10}$ ), bölen ile bölünenin yerlerini karıştırma ( $5\div 1000=\frac{1}{5000}$ ) şeklindedir. Benzer sonuç Aykaç'ın (2008), Bell ve Baki'nin (1997), Arslan ve Ubuz'un (2009) çalışmasında görülmektedir. Arslan ve Ubuz (2009) çalışmasında şu sonuca ulaşmıştır; "1632'yi 8'e bölme işleminde, 3 aşağı indirildikten sonra bölüme bir sıfır atma işlemi öğrencinin kafasını karıştırıp hata yapmasına neden

olmaktadır. Bunun arkasındaki mantığı anlatmak zor değildir.  $1600 \div 8 = 200$ ,  $32 \div 8 = 4$ ,  $200 + 4 = 204$  şeklinde bir strateji geliştirilerek bu soru çözülebilir. Sıfır bir rakam ve sayı olarak önemlidir. Öğrenciler için sıfırı, “hiçbir şey” olarak göstermek o kadar zor olmasa da basamak değeri sisteminde kullanmak çok zordur. Nitekim sayıların onluk sistemde yazılımlarında sıfır hiçbir değer göstermiyor olsa da diğer sayıların yerinin doğru olarak belirlenmesi açısından önemlidir. Örneğin; 206 sayısında 0 bir yer tutucudur. Sıfır (0) olmasaydı sayımız 26 olurdu.”

Öğrencilerin ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterme konusunda kavram yanlışlıklarını ölçmek için öğrencilere sorulan sorulara verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin %52’sinin ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterme konusunda yanlış cevap verdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimleri sayı doğrusunda göstermeyle ilgili iki tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme, tam kısmı paya ondalık kısmı paydaya yazarak kesri çizme şeklindedir.

Öğrencilerin sayı doğrusunda verilen ondalık gösterimi bulma konusunda kavram yanlışlıklarını ölçmek için öğrencilere sorulan sorulara verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin %61’inin sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulma konusunda yanlış cevap verdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimi bulmayla ilgili dört tür kavram yanlışlığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı türleri tam kısımları kullanarak ondalık gösterim yazma, sayı doğrusundaki aralıkları yanlış yerden saymaya başlama, tam kısımları görmezden gelme, tam sayılı olmayan tam kısımda kafa karışıklığı şeklindedir.

Bu araştırma kapsamında ondalık gösterimi verilen sayıyı sayı doğrusunda gösterme ve sayı doğrusu üzerindeki ondalık gösterimi okuma konusundaki kavram yanlışlıkları Aykaç’ın (2008), Yılmaz’ın (2007), Sulak ve Ardahan’ın (1999), Ersoy ve Ardahan’ın (2003) araştırmasında elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Sulak ve Ardahan (1999) çalışmasında öğrencilere ölçüm okuma soruları yöneltilmiş ve sonucunda verilen doğru cevap oranının oldukça düşük olduğunu, Ersoy ve Ardahan (2003) ise çalışmasında öğrencilerin %62’sinin ölçüm okuyamadığını belirtmiştir.

Öğrencilerin ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etme konusunda kavram yanlışlıklarını ölçmek için öğrencilere sorulan sorulara verilen cevaplar değerlendirildiğinde öğrencilerin %68’inin ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etme konusunda

yanlış cevap verdiği tespit edilmiştir. Öğrencilerin ondalık gösterimlerde işlem sonucunu tahmin etmeyle ilgili üç tür kavram yanılıgına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanılıgı türleri çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme, bölme işleminin her zaman sonucu küçülttüğünü düşünme, hesaplanmadan söylenemez diye düşünme şeklindedir. Benzer sonuç Bilgin ve Akbayır'ın (2002), Sulak ve Ardahan'ın (1999), Gür ve Seyhan'ın (2004) araştırmasında görülmektedir. Sulak ve Ardahan (1999) ile Gür ve Seyhan (2004) da çalışmalarında öğrencilerin büyük çoğunluğunun çarpma işleminin daima çarpılan sayıyı büyüttüğü, bölme işleminin de daima bölünen sayıyı küçülttüğü yanılıgına sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Mevcut çalışma sonucunda örneklem grubunda yer alan öğrencilerin ortalama başarı oranları %59 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, ondalık gösterimler konusu ile ilgili olarak öğrencilerin çeşitli kavram yanılıgına sahip olduğunun göstergesidir ve şimdiye dek yapılan tartışmaları destekler niteliktedir. Ayrıca yürütülen betimsel araştırmalar sonucu gözlenmiştir ki; çalışmada yer alan her bir soru için kavram yanılıgına sahip olan öğrencilerin oranları küçümsenmeyecek büyüklüktedir. Öğrencilerin en çok kavram yanılıgına sahip olduğu konular sırasıyla işlem sonucunu tahmine etme, ondalık gösterimi sayı doğrusunda gösterme, ondalık gösterimlerde işlem yapma, ondalık gösterimleri karşılaştırmadır. Bu kavram yanılıgılarının temel nedeni ondalık gösterimlerde basamak değeri kavramının tam olarak anlaşılabilmesinden kaynaklanır. Bu konular üzerinde sınıf içinde yeterince durulmaması çeşitli kavram yanılıgılarına ve hatalı öğrenmelere neden olduğu düşünülmektedir.

#### **4.2. Öneriler**

Bu araştırmada 6.sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimine ilişkin bilgi düzeyleri ve sahip oldukları kavram yanılıgılarına belirlenmesi kapsamında elde edilen sonuçlarına dayalı olarak yapılan öneriler şöyledir:

Bu araştırmada bazı öğrencilerin ondalık gösterimi verilen sayıyı okumada eksiklikleri ve kavram yanılıgılarının olduğu belirlenmiştir. Özellikle virgülü ayraç olarak okumanın yapıldığı (0,25 için sıfır virgül yirmi beş gibi) saptanmıştır. Bu durumun ortaya çıkmasında ondalık gösterimleri okumada öğretmenlerin doğru terminoloji kullanmalarının önemli bir etken olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle öğretim sürecinde ondalık

gösterimleri okumada öğretmenlerin doğru terminolojinin kullanılmasına önem vermeleri önerilir.

Bu araştırmada öğrencilerin ondalık gösterimlerde işlem yapmayla ilgili kavram yanılgıları bulunmaktadır ve çoğu öğrenci tam sayılarda yaptığı işlemleri ondalık gösterimlere uygulamaktadır ( $0,3 \times 0,6 = 18$ ;  $2 + 0,5 = 0,7$ ). Ondalık gösterimlerde toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri ve ondalık gösterimlerin karşılaştırılması belli kurallar verilerek değil, ondalık gösterimlere karşılık gelen kesir sayılarından yola çıkılarak anlatılabilir, ondalık gösterimlerde yapılan işlemler kesirlerle yapılan işlemlerle ilişkilendirilebilir, böylece öğrencilerin bir genellemeye ulaşmaları sağlanabilir. Ondalık gösterimler konusunun öğretiminde kurallar yardımıyla öğretim yerine kavram, işlem, uygulama basamakları sırasıyla izlenmeli, özellikle ondalık gösterim ve ondalık gösterimindeki virgülün anlamı üzerinde yeterince durulabilir. Öğrencilerde görülen eksiklikler ve yanlış algılamalar zamana bırakılmadan anında giderilmelidir.

Bu araştırma ondalık gösterimlerin karşılaştırılması konusyla ilgili öğrencilerin kavram yanılgıları bulunmaktadır ve ondalık virgülünü görmezden gelerek sayıyı tam sayı olarak düşünmektedir ( $0,45 > 0,6$ ). Bu yanılgıların giderilmesi için öğretmen konuyla ilgili günlük kullanılan çeşitli araç gereçlerden faydalanarak büyüklük küçüklük kavramını öğrencilere kavratılabilir. Bununla ilgili olarak örnek seçiminde düşünceye dayalı ve yorum gerektiren güncel örneklere öncelik verilmelidir. Bu suretle öğrencilerce ilgi çekici hale gelen ondalık gösterimler konusunun öğretimi, yapılan hataların düzeltilmesi, yanlış algılamaların giderilmesine fırsat verebilecektir.

Bu araştırmada öğrencilerin ondalık gösterimlerin okunuşlarıyla ilgili kavram yanılgıları bulunmakta ve çoğu öğrenci ondalık gösterimin virgülünü görmezden geldikleri saptanmıştır (10,1 ondalık gösterimini on tam bir). Öğrencilerdeki bu yanılgıları gidermek için ilköğretimin ilk basamaklarında öğrenciye konu tam olarak kavratılabilir, çeşitli etkinliklerle tam öğrenme sağlanabilir.

Bu araştırmada öğrenciler çarpma işleminin daima çarpılan sayıyı büyüttüğü, bölme işleminin de bölünen sayıyı küçülttüğü şeklinde kavram yanılgısına sahiptir. Öğretmenler bu yanılgının önüne geçmek için, öğrenciler ondalık gösterimler konusyla ilk karşılaştığında çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili uygulamalarda, öğrencilerin bu durumu sezmelerini sağlamalıdır. Ayrıca öğretim etkinliklerinde zihinsel çatışmalara neden olacak etkinliklere yer verilebilir.

Bu araştırmada öğrencilerin ondalık gösterim ve kesir ilişkisiyle ilgili kavram yanılgıları bulunmakta ve kesir çizgisi ve virgüli aynı düşünmektedir (12,36 ondalık gösteriminin kesir karşılığına  $\frac{12}{36}$  cevap vermektedirler). Ondalık gösterimin anlatımında sık sık kesir kavramına dönülerek bütün, denk kesir, birim kesir kavramları ve bunların ondalık gösterimlerle ilişkisi pekiştirilmelidir. Özellikle bileşik kesir ile birim kesir ilişkilendirilmeli ve bu ilişki ondalık gösterimlere taşınmalıdır.

Bu araştırmada öğrencilerin ondalık gösterimlerin basamak değeriyle ilgili kavram yanılgıları bulunmaktadır ve ondalık gösterimlerde virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünmektedir (2,5 ondalık gösteriminde 5'in basamak değeri için 5 cevabı vermişlerdir). Ondalık gösterimlerin farklı model gösterimleri günlük yaşamdan örneklerle öğrencilerin gözleri önüne serilebilir, böylece öğrenci bir ondalık gösterimlerin birbirinden farklı gösterimlerini birbiri ile ilişkili olarak anlamlandırabilecektir. Zira 2,5 tane simit ile 25 simidin aynı büyüklükler anlamına gelmediği kavranmalıdır.

Öğretmenler öğrencilerinin söz konusu kavram yanılgılarını tespit etmek ve önüne geçebilmek amacıyla geliştirilmiş teşhis testleri kullanabilir veya söz konusu yanılgıları içerecek türden sorularla öğretim yılı boyunca ara değerlendirmeler yapabilirler.

Bu çalışmanın en büyük eksikliklerinden birisi öğrencilerle mülakat yapılmamış olmasındır. Dolayısıyla bundan sonra yapılacak benzer araştırmalarda teşhis testinin yanında öğrencilerle klinik mülakatların yürütülmesi önerilir.

Bu araştırma 6. sınıf öğrenciler ile gerçeleştirilmiş olup bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacılar, farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerle benzer araştırmalar yapılarak sayıların ondalık gösterimine ilişkin kavram yanılgıları incelenebilir.

## KAYNAKÇA

- Akbayır, A. ve Bilgin, Y. (2002). *Lise I. sınıf öğrencilerinin ondalık sayıları yorumlama ve uygulamada sahip oldukları kavram yanlışları. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(1), 109-118.
- Aksu, M. (1997). Student performance in dealing with fractions. *The Journal of Educational Research*, 90(6), 375-380.
- Aktaş, D. Y, ve Cansız-Aktaş, M. (2012). Öğrencilerin rasyonel sayılar kümesinin yoğunluğunu anlamaları, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 103-110.
- Altun, M. (1998). *İlköğretim Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Altun, M. (2001). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Ardahan, H. ve Ersoy, Y. (2002). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi I: Öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve ortak yanlışlıkları. *Matematik Etkinlikleri-2002 Bildiri Kitabı*, Ankara: Matematikçiler Derneği Yayınları.
- Arslan, S. ve Ubuz, B. (2009). Sayılarda basamak değeri kavrama ve öğrencilerin yaşadığı zorluklar. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Editörler), *Matematikselsel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Aykaç, S. (2008). *İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin ondalık sayıların öğreniminde karşılaştıkları güçlükler ve çözüm önerileri*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Baki, A. (1996). Matematik eğitiminde değişim. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), (41-47).
- Baki, A. (1998). Matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi. *Atatürk Üniversitesi 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Başgün, M. ve Ersoy, Y. (2000). *Sayılar ve aritmetik-I: Kesir ve ondalık sayıların öğrenilmesinde bazı güçlükler ve yanlışlar*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Bildiri Kitabı (s604-608). Ankara: Devlet Kitapları Basın evi
- Baykul, Y. (1999). İlköğretimde matematik öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Behr, M. and Post, T. (1992). Teaching rational number and decimal concepts. In T.Post(Ed.), *Teaching mathematics in grades K-8: Research-based methods* (2nd.) (pp. 201-248).
- Bell, A. ve Baki, A. (1997). *Ortaöğretim Matematik Öğretimi*. Ankara: YOK/MEB İşbirliği Projesi.

- Booth, L. R. (1988). *Children's difficulties in beginning algebra*. In A. F. Coxford & A. P. Shulte (Eds.), *The Ideas of Algebra, K-12* (pp. 20-32). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Cankoy, O. (1998). *Determining and overcoming preservice elementary teachers' misconceptions in interpreting and applying decimals*, Doctoral Dissertation, The Middle East Technical University, The Department of Educational Sciences, Ankara.
- Demetgül, Z. (2001). *Trigonometri konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ersoy, Y. (2000). Son dönemde okullarda matematik/fen eğitiminde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimler. *DEÜ Buca Eğitim Fak. Dergisi*, 12, 235-246.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). Üç aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.
- Gökdal, N. (2004). *İlköğretim 8. sınıf ve ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin alan ve hacim konularındaki kavram yanlışları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 222s.
- Gür, H. ve Seyhan, G. (2004). İlköğretim 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki hataları ve kavram yanlışları. (<http://www.matder.org.tr/bilim/gshg.asp?ID=76>) (27.11.2005).
- Haser, Ç. ve Ubuz, B. (2000). İlköğretim 5.sınıf öğrencilerin kesirler konusunda kavramsal anlama ve işlem yapma becerileri. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiri Kitabı* (s. 609-612). Ankara: MEB Yay.
- Hartnett, P. and Gelman, R. (1998). Early understandings of numbers: Paths or barriers to the construction of new understanding? *Learning and Instruction*, 8, 341–374.
- Hiebert, J. (1987). Research report: Decimal fractions. *Aritmetic Teacher*, 34(7), (22-23).
- İşeri, A. İ. (1997). *Öğrencilerin ondalık kesirleri yorumlarken ve uygularken sahip oldukları kavram yanlışlarının tanısı*, Yüksek Lisans Tezi, O.D.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karataş F. Ö., Köse, S., Coştu, B. (2003). Öğrenci yanlışlarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 13, 54 – 69.
- Mack, N. K. (1995). Confounding whole-number and fraction concepts when building on informal knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, 422-441.

- Mahir, A. ve Çetin, S. (2002). Ondalık sayıların farklı temsil edilmelerine göre algılanma süreleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 106-109.
- MEB Talim Terbiye Kurulu (2006). *İlköğretim 1-5. Sınıf Programları Tanıtım Kitapçığı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2003). *TIMMS Üçüncü Uluslar Arası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması Ulusal Raporu*. Ankara: Eğitimi Araştırma Ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- Mumcu, H. (2015). 6-8 sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 294-338.
- O'Connor, M. C. (2001). Can any fraction turned into a decimal? A case study of a mathematical group discussion. *Educational Studies in Mathematics*, 46, 143-185.
- Payne S. J. and Squibb H. R. (1990). Algebra mal-rules and cognitive account of error. *Cognitive Science*, 14, 445-481.
- Resnick, L. B.; Nesher, P.; Francois, L.; Magone, M.; Omanson, S.; Peled, I.(1989). Conceptual bases of arithmetic errors: The case of decimal fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 20, No.1, pp. 8-27.
- Saxe, G. B., Taylor, E. V., McIntosh, C., and Gearhart, M. (2005). Representing fractions with standard notation: A developmental analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36, 137-157.
- Stacey, K. and MacGregor, M. (1997). Ideas about symbolism that students bring to algebra. *Mathematics Teacher*, 90, 110-114.
- Stacey, K. and Flynn, J.(2006). *Evaluating an adaptive computer system for teaching about decimals: Two case studies*. ([http://www.cs.usyd.edu.au/~aied/vol8/vol8\\_Stacey.pdf](http://www.cs.usyd.edu.au/~aied/vol8/vol8_Stacey.pdf)) (10.10.2006).
- Steinle, V. and Stacey, K.( 2004). Persistence of decimal misconception and readiness to move to expertise. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol: 4, pp.225–232.
- Steinle, V.(2006). *Detection and remediation of decimal misconception*. (<http://www.mav.vic.edu.au/pd/confs/2004/papers/Steinle-formatted.pdf>). (10.10.2006).
- Steinle, V. and Stacey, K.(1998a). *Students And decimal notation: Do they see what we see?*([https://extranet.education.unimelb.edu.au/SME/TNMY/Decimals/Decimals/bac\\_kinfo/refs/newmavdecimals98.pdf](https://extranet.education.unimelb.edu.au/SME/TNMY/Decimals/Decimals/bac_kinfo/refs/newmavdecimals98.pdf)) (15.03.2006).



- Steinle, Ş. and Stacey, K. (1998b). *The incidence of misconceptions of decimal notation amongst students in grades 5 to 10.*  
(<https://extranet.education.unimelb.edu.au/DSME/decimals/SLIMversion/backinfo/re fs/MERGA98stst.pdf>) (11.03.2006).
- Sulak, H. ve Ardahan. H. ( 1996). Ondalık sayıların öğretiminde yanlışların teşhisi ve sebeplerinin belirlenmesi, *16-18 Eylül 1996, II. Ulusal Eğitim Bilimleri Sempozyumu*, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Sulak, H., Ardahan H., Avcıoğlu, A., ve Sulak, H. ( 1999). Sayıların öğretiminde yanlışların teşhisi ve alınması gereken tedbirler, *Selçuk Üniversitesi Araştırma Vakfı Projesi*, Konya.
- Sulak, H., Cihangir, A. (2000). Ondalık sayıların öğretimindeki yanlışlar, *4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresinde* sunulmuş bildiri, Ankara.
- Tiley, R. (2003). *Misconceptions with decimal numbers.*  
[http://www.partnership.mmu.ac.uk/cme/Student\\_Writings/RichTiley/RichTiley.html](http://www.partnership.mmu.ac.uk/cme/Student_Writings/RichTiley/RichTiley.html)  
(10.10.2006).
- Uçar, Z. (2005). Türkiye’de matematik eğitiminin genel bir resmi. Arif Altun ve Sinan Olkun (Editörler), *Güncel Gelişmeler Işığında: Matematik-Fen-Teknoloji-Yönetim.* Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yağbasan R, ve Gülçiçek Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 110 – 128.
- Yıldırım, C. (1988). *Matematiksel Düşünme.* İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Yılmaz, Z. (2007). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları* (Uşak İli Örneği),Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yücel, C., Karadağ, E. ve Turan, S. (2013). *TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu.* Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir.

## EKLER

EK-1: “Ondalık Gösterimlerde Kavram Yanılgısını Tespit Etmeye Yönelik Teşhis Testi”

### SORULAR

- 1) Aşağıdaki ondalık gösterimlerin okunuşlarını yazınız.
  - a) 0,040 =
  - b) 0,29 =
  - c) 10,1 =
  - d) 10,007 =
  
- 2) Aşağıda okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazınız.
  - a) İkiyüztambindeiki =
  - b) Sıfırtamyüzdebeş =
  - c) Ontamondabir =
  - d) Yirmüçtamyüzdeondokuz =
  
- 3) Aşağıda verilen boşluklara “> , < , =” işaretlerini yerleştiriniz.
  - a) 0,45 ..... 0,6
  - b) 3,28 ..... 4,1
  - c) 7,01 ..... 7,10
  - d) 103,03 ..... 130,03
  - e) 0,200 ..... 0,2
  
- 4) Aşağıdaki ondalık gösterimleri sıralayınız.
  - a) 7,07 / 7,77 / 7,7
  - b) 134,07 / 134,007 / 134,7
  - c) 211,004 / 121,004 / 112,004
  
- 5) 867,054 ondalık gösterimindeki “5” rakamının basamak değeri nedir ?
  - A) 0,5
  - B) 50
  - C) 0,05
  - D) 500
  
- 6) Aşağıdaki ondalık gösterimlerden hangisinde “2” rakamının basamak değeri “0,02” dir.
  - A) 201,147
  - B) 12,139
  - C) 17,20
  - D) 339,724

7) Aşağıdaki ondalık gösterimlerin kesir karşılığını yazınız.

a)  $0,25 =$

b)  $10,2 =$

c)  $3,07 =$

d)  $10,10 =$

8) Aşağıdaki kesirlere karşılık gelen ondalık gösterimleri yazınız.

a)  $\frac{1}{100} =$

b)  $\frac{4}{10} =$

c)  $\frac{3}{2} =$

d)  $\frac{7}{4} =$

e)  $\frac{24}{5} =$

9) Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız.

a)  $0,5 + 2 =$

b)  $3,24 + 1,5 =$

c)  $3,37 + 4,63 =$

10) Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yapınız.

a)  $8 - 2,43 =$

b)  $9,3 - 0,26 =$

c)  $8,16 - 6,64 =$

11) Aşağıdaki çarpma işlemlerini yapınız.

a)  $0,3 \times 0,6 =$

b)  $3,6 \times 0,01 =$

c)  $1,25 \times 10 =$

d)  $1000 \times 4,002 =$

12) Aşağıdaki bölme işlemlerini yapınız.

a)  $0,12 \div 0,6 =$

b)  $20,14 \div 10 =$

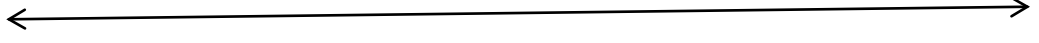
c)  $0,10 \div 1000 =$

d)  $1,001 \div 0,01 =$

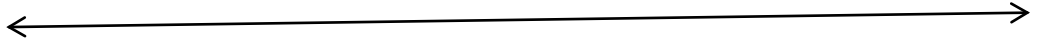
e)  $5 \div 0,001 =$

13) Aşağıdaki ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösteriniz.

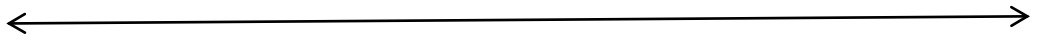
a) 2,8



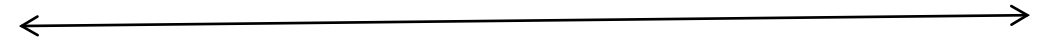
b) 1,5



c) 2,2



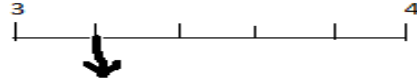
d) 0,4



14) Aşağıdaki sayı doğrusunda verilen ondalık gösterimleri yazınız.

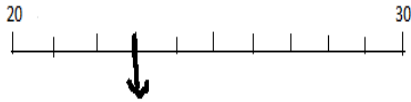
a)

b)



c)

d)



15) Aşağıdaki işlemlerle ilgili doğru seçeneği işaretleyiniz. Bunu yaparken işlemlerin sonucunu tahmin ediniz, uzun hesaplamalar yapmayınız.

a)  $26,32 \times 0,486$  işleminin sonucunu tahmin ediniz.

A) 26,32'den küçük    B) 26,32 'den büyük    C) Hesaplanamadan söylenemez

b)  $32,67 \div 0,537$  işleminin sonucunu tahmin ediniz.

A) 32,67'den küçük    B) 32,67'den büyük    C) Hesaplanamadan söylenemez.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : Kaya, Rabia  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 03.07.1991 Isparta  
Medeni hali : Bekar  
Telefon : 0 (507) 301 09 07  
e-mail : [rkaya032@hotmail.com](mailto:rkaya032@hotmail.com)

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	Uşak Üniversitesi /Matematik Eğitimi	2015
Lisans	Uşak Üniversitesi/İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2013
Lise	Fatih Anadolu Lisesi	2009

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2013	İstanbul	Matematik Öğretmeni

### Yabancı Dil

İngilizce, Almanca

### Yayımlar

-

### Hobiler

Kitap Okumak, Gezmek, Müzik Dinlemek