

T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDAKİ KAVRAM
YANILGILARININ 5E MODELİNE GÖRE TASARLANAN DİJİTAL KAVRAM
KARİKATÜRLERİ İLE GİDERİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN
Tuba YENİL

DANIŞMAN
Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

BARTIN - 2020

T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDAKİ KAVRAM
YANILGILARININ 5E MODELİNE GÖRE TASARLANAN DİJİTAL KAVRAM
KARİKATÜRLERİ İLE GİDERİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Tuba YENİL

DANIŞMAN

Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

BARTIN - 2020

KABUL VE ONAY

Tuba YENİL tarafından hazırlanan “6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının 5E Modeline Göre Tasarlanan Dijital Kavram Karikatürleri ile Giderilmesi” başlıklı bu çalışma 25.06.2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Demet BARAN BULUT

Üye: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Rüveyda KARAMAN DÜNDAR

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../20... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hatice Selma ÇELİKAY

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'in danışmanlığında hazırlamış olduğum “6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ 5E MODELİNE GÖRE TASARLANAN DİJİTAL KAVRAM KARİKATÜRLERİ İLE GİDERİLMESİ” adlı Yüksek Lisans Tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

25.06.2020

Tuba YENİL

ÖN SÖZ

Bu araştırmanın ortaya çıkmasında değerli hocalarımın, ailemin ve arkadaşlarımın desteğini gördüm. Öncelikle, beni akademik çalışmaya yönlendirerek bana hayatım için bir amaç veren danışman hocama teşekkür etmek istiyorum. Her zorlandığımda elimden tutan, bu tezi yazmamda bana öncülük eden, öğretmeye ve öğrenmeye olan sevgisiyle örnek olan saygıdeğer hocam Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.

Akademik olarak gelişmeme katkı sağlayan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Rüveyda KARAMAN DÜNDAR'a ve Dr. Öğr. Üyesi Özge GÜN'e teşekkürlerimi sunarım. Çalışmaya gönüllü olarak katılan değerli öğrencilerime çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışma sürecinde dualarını esirgemeyen eğitim hayatım boyunca dik durmamı sağlayan, söz konusu eğitim olduğunda akan suları durduran, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, ömrünü kardeşim ve bana adayan sevgili babam Bayram ADIGÜZEL'e çok teşekkür ederim. Bu zorlu süreçte bana bilgisiyle yol gösteren, zorlandığım zamanlarda destek olan aynı zamanda katlanan can eşim Serkan YENİL'e hayatımda olduğu için teşekkür ederim. Her zaman başarabileceğime inanan kardeşim Mustafa Türkalp ADIGÜZEL'e, arkadaşım Özlem ÇUBUKLUÖZ ÖZTÜRK'e ve Aslı ÜLKÜ'ye bir teşekkürü borç bilirim. Bu tez çalışmasını yaptığım okulda bana destek olan öğretmen arkadaşlarım Sakine ÖZTÜRK'e, Hilal DİNÇKAL'a ve Kübra KULOĞLU'na; bu çalışmayı yapmama izin veren okul müdürü Ali Rıza YILMAZ'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Son olarak bu tezin yazılmasında desteğini aldığım BAP'a çok teşekkür ederim. Bu tez, Bartın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından BAP-2020-SOS-CY-003 proje numarası ile desteklenmiştir.

Tuba YENİL

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının 5E Modeline Göre Tasarlanan Dijital Kavram Karikatürleri İle Giderilmesi

Tuba YENİL

Bartın Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Bartın - 2020 Sayfa: XVI + 212

Bu çalışmanın amacı, ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki hatalarını ve kavram yanılgılarını 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile gidermektir. Çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında bir devlet ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim gören toplam 8 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada nitel araştırma yaklaşımına dayalı eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile ilgili ders planları hazırlanmış ve ondalık gösterim konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları giderilmeye çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından hazırlanan ondalık gösterimlerle ilgili 21 açık uçlu sorudan oluşan Kavram Yanılgısını Tespit Etme Formu-1 (KYTEF-1), Kavram Yanılgısını Tespit Etme Formu-2 (KYTEF-2), uygulama sürecinde alınan gözlem notları, KYTEF ilgili yapılan görüşmeler ve Öğrenci Görüş Formu (ÖGF) kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde nitel veri analiz teknikleri kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürlerinden oluşan ders planlarının, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ondalık gösterim konusunda sahip oldukları hataları ve kavram yanılgıları giderdiği ortaya çıkmıştır. Uygulama öncesinde ondalık gösterim konusundaki kavramlarla ilgili yanılgılara/hatalara sahip olan öğrencilerin çoğu, 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürlerinden oluşan ders planları sonrası ondalık gösterim konusundaki sıralama, basamak değeri, toplama/çıkarma işlemi, sayı doğrusunda gösterme ve yuvarlama ile ilgili yanılgıların/hataların büyük ölçüde giderildiği tespit edilmiştir. Buna karşılık öğrencilerin ondalık gösterimlerde çarpma/bölme işlemi ve problem çözme konusunda yanılgılarının/hatalarının giderilemediği görülmüştür. Yapılan ÖGF sonucunda öğrencilerin çoğunun dijital kavram karikatürleri hakkında olumlu görüş bildirdikleri, kavram karikatürlerini eğlenceli, öğretici ve geliştirici buldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram yanılgısı, Dijital Kavram karikatürü, Matematik öğretimi, Ondalık gösterim, 5E modeli

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

The Correction of 6th-Grade Students' Misconceptions on Decimal Notation with Digital Concept Cartoons Designed According to the 5E Model

Tuba YENİL

Bartın University

Graduate School

Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR

Bartın - 2020, Sayfa: XVI + 212

This study aims to correct the errors and misconceptions of sixth-grade secondary school students on decimal notation with digital concept cartoons designed according to the 5E Model. The study was conducted with a total of 8 sixth-grade students who study at a public secondary school in the 2018-2019 school year. The action research methodology based on the qualitative research approach was adopted in this study. Lesson plans for digital concept cartoons designed according to the 5E model were prepared, and then the students' misconceptions on decimal notation were tried to be corrected. As the data collection tools; Misconception Identification Form-1 (MIF-1), Misconception Identification Form-2 (MIF-2), Observation Notes taken during the implementation process, Interviews conducted related to MIF, and Student Interview Form (SIF), consisting of a total of 21 open-ended questions on decimal notation prepared by the researcher, were used. Qualitative data analysis techniques were implemented in data analysis. As a result of the research, it was revealed that lesson plans consisting of digital concept cartoons designed according to the 5E Model corrected the errors and misconceptions that the great majority of students had in the past about decimal notation. Most of the students, who had misconceptions/errors on the concepts of decimal notation before the application, were found to have largely corrected their misconceptions/errors about sequencing, digit value addition/subtraction operation, pointing in the number line, and rounding, following lesson plans composed of digital concept cartoons designed according to the 5E Model. On the other hand, it was observed that the students' misconceptions/errors in the operation of multiplication/division and problem-solving in decimal notation could not be eliminated. Finally, it was deduced from the outcomes of the SIFs that most of the students expressed a positive opinion about digital concept cartoons and found the concept cartoons amusing, instructive, and improving.

Keywords: Misconception, Digital concept cartoon, Mathematics teaching, Decimal notation, 5E Model

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	II
BEYANNAME.....	III
ÖN SÖZ.....	IV
ÖZ.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VII
TABLolar LİSTESİ	X
ŞEKİLLER TABLOSU.....	XII
EKLER LİSTESİ.....	XVI
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	7
1.1.1. Problem Cümlesi.....	7
1.1.2. Alt Problemler.....	7
1.2. Araştırmanın Amacı.....	7
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Matematik Öğretiminde Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanında Ondalık Gösterim Alt Öğrenme Alanının Önemi.....	8
1.5. Sayıtlılar.....	9
1.6. Sınırlamalar.....	9
1.7. Tanımlar.....	9
BÖLÜM II	11
ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1. Matematik Dersinde Karşılaşılan Kavram Yanılgılarına İlişkin Çalışmalar	11
2.2. Ondalık Gösterim Konusunda Literatürde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları	32
2.3. Neden 5E Modeli?	38
2.4. 5E Modeli ve Aşamaları	40
2.5. Neden Dijital Kavram Karikatürleri?	42
BÖLÜM III.....	45
YÖNTEM	45
3.1. Araştırmanın Deseni	45
3.2. Araştırma Grubu	46
3.3. Pilot Çalışma.....	46
3.4. Uygulama Süreci	50
3.5. Verilerin Analizi	64
3.6. Araştırmacının Rolü.....	67

BÖLÜM IV	69
BULGULAR VE YORUMLAR	69
4.1. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası KYTEF'deki Sorulara Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	69
4.1.1. Ondalık Gösterim Konusunda Bölme ve Kesir Kavramını İlişkilendirme Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	69
4.1.2. Ondalık Gösterim Konusunda Okuma Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	73
4.1.3. Ondalık Gösterim Konusunda Yazma Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	77
4.1.4. Ondalık Gösterim Konusunda Sıralama Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	79
4.1.5. Ondalık Gösterim Konusunda Basamak Değeri Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	85
4.1.6. Ondalık Gösterimlerin Kesirlerle İlişkisi Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	88
4.1.7. Ondalık Gösterimlerde Toplama ve Çıkarma İşlemleri ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	91
4.1.8. Ondalık Gösterim Konusunda Çarpma ve Bölmenin Büyüklüğe Etkisi Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	96
4.1.9. Ondalık Gösterim Konusunda Çarpma ve Bölme İşlemleri Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	98
4.1.10. Ondalık Gösterimin Sayı Doğrusunda Gösterilmesiyle İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	106
4.1.11. Ondalık Gösterim Konusunda Problemlerle İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	111
4.1.12. Ondalık Gösterim Konusunda Yuvarlama ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar	114
4.2. Dijital Kavram Karikatürleriyle Tasarlanan Ders Planlarıyla İlgili Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar	115
BÖLÜM V	120
SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	120
5.1. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası KYTEF'deki Sorulara Verdikleri Cevaplara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	120
5.2. Dijital Kavram Karikatürleriyle Tasarlanan Ders Planlarıyla İlgili Öğrenci Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	125
5.3. Öneriler	126
KAYNAKÇA	128
EKLER	145
Ek 1. Ders Planları	145
EK 2. Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formu-1 (KYTEF-1)	181
EK 3. Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formu-2 (KYTEF-2)	185
Ek 4. Öğrenci Görüş Formu	189

Ek 5. Araştırmacılar Tarafından Yapılan Kodlamalardan Bir Tane Örnek	191
EK 6. Etik Kurul Onayı	195
EK 7. Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan Araştırma izni	196
Ek 8. Veli Onay Formu.....	198
Ek 9. Katılımcı Onay Formu.....	201
ÖZ GEÇMİŞ.....	211



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa
No	No
Tablo 2.1. 2008-2020 Yılları Arasında Türkiye’de Yapılan Kavram Yanılgıları ile İlgili Tezler ve Makaleler	12
Tablo 2.2. Literatürdeki Ondalık Gösterim Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları.....	33
Tablo 2.3. 5E Modelinin Aşamaları	41
Tablo 3.1. Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formunda Yer Alan Soru Örnekleri	48
Tablo 3.2. Ders Planı Değerlendirme Ölçütleri	51
Tablo 3.3. Kavram Karikatürü Değerlendirme Ölçütleri	51
Tablo 3.4. Uzman-1’in M.5.1.5.1 ve M.5.1.5.2 Kazanımlarıyla İlgili Hazırlanan Kavram Karikatürleriyle İlgili Görüşü	52
Tablo 3.5. Uzman-2’nin M.6.1.6.4 Kazanımına İlişkin Hazırlanan Ders Planına Ait Görüşü	52
Tablo 3.6. Ders Planı-6’daki Giriş Bölümündeki Problemin Çözümü.....	54
Tablo 3.7. Araştırmacı Tarafından Uygulanan Ders Planlarından Bir Örnek	57
Tablo 3.8. Yapılan Görüşmeler ile İlgili Bilgiler	63
Tablo 3.9. Kodlar.....	64
Tablo 4.1. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Bölme İşlemi ve Kesir Kavramını İlişkilendirme Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu.....	69
Tablo 4.2. Ders Planı-1’in Keşfetme Aşamasından Bir Etkinlik	70
Tablo 4.3. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimleri Okuma Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu	73
Tablo 4.4. Ders Planı-2’de Yer Alan Etkinlik.....	75
Tablo 4.5. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimleri Yazma Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu	77
Tablo 4.6. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Sıralama Konusuna Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu	79
Tablo 4.7. Ders Planı-3’teki Keşfetme Kısmı.....	80
Tablo 4.8. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Basamak Değeri Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu.....	85

Tablo 4.9. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerin Kesirlerle İlişkisi Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu.....	89
Tablo 4.10. Uygulama Öncesi ve Sonraki 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Toplama ve Çıkarma İşlemlerine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu.....	91
Tablo 4.11. Ders Planı-4'te Yer Alan Etkinlik.....	91
Tablo 4.12. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerin Çarpma ve Bölmenin Büyüklüğe Etkisine İlişkin Sorulara Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu.....	97
Tablo 4.13. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Çarpma ve Bölme İşlemlerine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu	98
Tablo 4.14. Ders Planı-6'nın Keşfetme Bölümündeki Etkinlik.....	99
Tablo 4.15. Ders Planı-6'da Yer Alan Etkinlik.....	103
Tablo 4.16. Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesiyle İlgili Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu.....	106
Tablo 4.17. Ders Planı-3 Yer Alan Etkinlik.....	107
Tablo 4.18. Uygulama Öncesi ve Sonraki 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerde Problem Konusuna İlişkin Sorulara Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu...	112
Tablo 4.19. Uygulama Öncesi ve Sonraki 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerde Yuvarlama Konusuna İlişkin Sorulara Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu	114

ŞEKİLLER TABLOSU

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1.1. 5E Modelini Oluşturan Aşamalar.....	4
Şekil 1.2. Ondalık Gösterim Konusunda Yapılan Çalışmalar (Adıgüzel vd., 2018).....	6
Şekil 2.1. Yavuz Mumcu'nun (2015) Çalışmasındaki 10. Soru.....	37
Şekil 3.1. Ondalık Gösterim Konusunda Bölme İşlemi	48
Şekil 3.2. Pilot Çalışma Sürecinden Bir Fotoğraf	49
Şekil 3.3. Çalışmanın Uygulama Süreci.....	50
Şekil 3.4. Uzman-2'nin Yaptığı Açıklama.....	53
Şekil 3.5. Uzman-2'nin Görüşü Doğrultusunda Değiştirilen Problem İfadesi.....	53
Şekil 3.6. Uygulanan Ders Planlarına Ait Akış Şeması	56
Şekil 3.7. Sınıf Ortamından Bir Örnek	57
Şekil 3.8. Tam Doğru (TD) Kodundan Verilen Bir Örnek.....	65
Şekil 3.9. Doğru (D) Kodundan Verilen Bir Örnek	65
Şekil 3.10. Kısmen doğru (KD) Kodunda Verilen Bir Örnek.....	66
Şekil 3.11. Kısmen Yanlış (KY) Kodunda Verilen Bir Örnek.....	66
Şekil 3.12. Yanlış (Y) Kodunda Verilen Bir Örnek	66
Şekil 3.13. Kodlayıcıların Farklı Kodlarından Bir Örnek	67
Şekil 4.1. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 1. Soruya Verdiği Cevaplar.....	70
Şekil 4.2. Ö2'nin Etkinliği.....	72
Şekil 4.3. Sınıf Ortamına Ait Gözlem Notu	72
Şekil 4.4. Ö3'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 2. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar	73
Şekil 4.5. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 2. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar	74
Şekil 4.6. Ö8'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 2. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar	74
Şekil 4.7. Ders Planı-2'de Yer Alan Dijital Kavram Karikatürü	76
Şekil 4.8. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 2. Sorunun d Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	77
Şekil 4.9. Ö3'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 3. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar	78

Şekil 4.10. Ö8'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 3. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar	78
Şekil 4.11. Ders Planı-3'te Yer Alan Dijital Kavram Karikatürü	80
Şekil 4.12. Ö4'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 4. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	82
Şekil 4.13. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 4. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	83
Şekil 4.14. Ö8'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 4. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar	83
Şekil 4.15. Ö8'in Uygulama Sırasında KYTEF-1'deki Sorunun Tekrar Çözümü ile İlgili Olan Defter Örneği	84
Şekil 4.16. Ö6'nın Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 4. Sorunun d Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	84
Şekil 4.17. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 5. Soruya Verdiği Cevaplar	85
Şekil 4.18. Ö1'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 6. Soruya Verdiği Cevaplar	86
Şekil 4.19. Ö7'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 7. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	86
Şekil 4.20. Ö4'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 7. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	87
Şekil 4.21. Ö1'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 8. Soruya Verdiği Cevaplar	87
Şekil 4.22. 5E Modeline Göre Hazırlanan Ders Planı-2'deki Derinleştirme Bölümü	88
Şekil 4.23. Ö3'ün Uygulama Öncesi ve Sonrasında 9. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar	89
Şekil 4.24. Ö8'in Uygulama Öncesi ve Sonrasında 9. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar	90
Şekil 4.25. Ö4'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 10. Soruya Verdiği Cevaplar	90
Şekil 4.26. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 11. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	93
Şekil 4.27. Ö7'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 11. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	94
Şekil 4.28. Ö7'nin Uygulama Sırasında 11. Sorunun b Şıkkına Benzer Defterinde Yazdığı Soru Örneği	94
Şekil 4.29. Ö1'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 12. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	95

Şekil 4.30. Ö7'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 12. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	95
Şekil 4.31. Ö7'nin Uygulama Öncesinde 12. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevap ile İlgili Açıklaması.....	96
Şekil 4.32. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 13. Soruya Verdiği Cevaplar	97
Şekil 4.33. Ö6'nın Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 14. Soruya Verdiği Yanıtlar	98
Şekil 4.34. Ders Planı-6'da Derinleştirme Kısımında Yer Alan Dijital Kavram Karikatürü	101
Şekil 4.35. Ö6'nın Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 15. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	102
Şekil 4.36. Ders Planı-6'da Yer Alan Etkinliğe Ait Gözlem Notu.....	104
Şekil 4.37. Ö2'nin Uygulama Sonrasında 15. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevap.....	104
Şekil 4.38. Ö3'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 15. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	105
Şekil 4.39. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 16. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	105
Şekil 4.40. Ders Planı-3'te Yer Alan Etkinliğe Ait Gözlem Notu	108
Şekil 4.41. Ö1'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 17. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	108
Şekil 4.42. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 17. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	109
Şekil 4.43. Ö4'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 17. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	109
Şekil 4.44. Ö1'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 18. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	110
Şekil 4.45. Ö7'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 18. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	110
Şekil 4.46. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 18. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	111
Şekil 4.47. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 19. Soruya Verdiği Cevaplar	112
Şekil 4.48. Ö4'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 20. Soruya Verdiği Cevaplar	113
Şekil 4.49. Ö8'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 21. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	114

Şekil 4.50. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 21. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	115
Şekil 4.51. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 21. Sorunun e Şıkkına Verdiği Cevaplar.....	115
Şekil 4.52. Ö5'in Birinci Soruyla İlgili Yazılı Açıklaması.....	116
Şekil 4.53. Öğrenci Görüş Formu Birinci Soruyla İlişkili Kelime Bulutu.....	116
Şekil 4.54. Ö7'nin İkinci Soruyla İlgili Yazılı Açıklaması.....	117
Şekil 4.55. Öğrenci Görüş Formu İkinci Soruyla İlişkili Kelime Bulutu.....	117
Şekil 4.56. Öğrenci Görüş Formu Üçüncü Soruyla İlişkili Kelime Bulutu.....	118
Şekil 4.57. Ö1'in Üçüncü Soruyla İlgili Yazılı Açıklaması.....	118
Şekil 4.58. Öğrenci Görüş Formu Dördüncü Soruyla İlişkili Kelime Bulutu	119



EKLER LİSTESİ

Ek	Sayfa
No	No
Ek 1. Ders Planları.....	145
EK 2. Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formu-1 (KYTEF-1)	181
EK 3. Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formu-2 (KYTEF-2)	185
Ek 4. Öğrenci Görüş Formu	189
Ek 5. Araştırmacılar Tarafından Yapılan Kodlamalardan Bir Tane Örnek.....	191
EK 6. Etik Kurul Onayı	195
EK 7. Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan Araştırma izni.....	196
Ek 8. Veli Onay Formu	198
Ek 9. Katılımcı Onay Formu	201
Ek 10. Hazırlanan Ders Planlarının Değerlendirme Aşamalarından Öğrenci Örnekleri...	204

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesiyle, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımları, yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri doğrudan etkilemiştir. Bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları ile bilgiyi üretebilen, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, eleştirel düşünebilen, problem çözebilen, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayabilen vb. bireylere ihtiyaç doğmuştur (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu süreçte akıl yürütme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme gibi beceriler büyük önem arz etmektedir. Bu becerilerin kazandırılmasında matematik eğitimi önemli bir rol oynamaktadır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989). Matematik eğitiminde kavramlar, öğretme ve öğrenme sürecinin temel bir bileşenidir (Zaslavsky & Shir, 2005). Özellikle kavramlar bakımından zengin olan matematik dersi söz konusu olduğunda kavramsal öğrenmenin önemli olduğu söylenebilir. Kavramsal öğrenmenin sağlanması için kavramın tam olarak anlaşılıp kavramların birbirleriyle ilişkilendirilmesi gerekir (Baki, 2008). Dolayısıyla kavramsal öğrenme, matematikte yer alan kavramların öğretilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Arnaodin & Mintzes, 1985).

Kavramlar, öğrenilen bilginin zihinde daha önce oluşturulan kavramlarla ilişkilendirilerek kolaylıkla algılanmasını, bireylerin dünyayı sistematik olarak algılamasını ve öğrenmenin kolaylaştırılmasını sağlayan bilişsel yapılardır (Senemoğlu, 2018). Kavrama ilişkin yapılan farklı tanımlara göre ortak nokta, objeler arasındaki benzerlik ve ilişkilerden yola çıkılarak yapılan soyutlama ve sınıflandırmaların zihinde oluşturduğu kategorilerdir (Malatyalı & Yılmaz, 2010). Matematik dersinde, bir kavramı tanımlamak zor olabilir. Bir kavramı tanımlamak için bazen onunla ilişkili olan kavramları açıklamak gerekir. Örneğin ondalık gösterim kavramını tanımlamak için kesir tanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Dolayısıyla matematik derslerinde öğrenciler yeni bilgileri, önceki bilgileri üzerine inşa ederek öğrenir. Yanlış öğrenilen kavramlar, öğrenciler için zamanla sorun teşkil etmekte ve öğrencilerde kavram yanlışlığının oluşmasına neden olmaktadır. Matematikte kavram yanlışlığı, öğrencinin doğru kabul ettiği, farklı durumlarda ortaya çıkan, değiştirmesi zor ve matematiksel gerçekliklerle çelişen kavramlardır (Kaya, 2015). Kavram yanlışlığı, literatürde pek çok araştırmacı tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır. Hashweh (1988) kavram yanlışlığını olgunlaşmamış kavramlar, Elby (2001) yanlış uygulama, Fisher (1983) hatalı

fikirler, Smith, Disessa ve Roschelle (1994), sistematik bir şekilde hata üreten öğrenci kavrayışı olarak tanımlamışlardır. Bu yanlışlıklardan en yaygın görülen yanlış türleri ve bu yanlışlıkların nedenleri aşağıda detaylı verilmiştir.

Graeber ve Johnson (1991), kavram yanlışlarını dört ayrı kategoride ele almışlardır. Bunlar aşırı genelleme, aşırı özelleme, yanlış tercüme ve kısıtlı algılamadır (Akt. Zembat, 2008). Aşırı genellemeye örnek olarak, “çarpma işleminin sonucu her zaman çarpan ya da çarpılandan daha büyüktür” ifadesini kullanan bir öğretmen, öğrencide kavram yanlışını oluşturabilir. Çünkü öğrenci bu kuralı genelleyerek Yavuz Mumcu’ya (2015) göre $12 \times 0,247$ ifadesinde sonucun 12’den daha büyük olduğunu düşünerek aşırı genelleme yapabilir. Aşırı özellemeye örnek olarak, Baki ve Aydın Güç’e (2014) göre öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışını devirli sayılar yuvarlanır, ondalık sayılar yuvarlanmaz şeklindedir. Yanlış tercümeye ise öğrenci verilen matematiksel bir ifadeyi başka forma çevirmede hata yapmaktadır. Örneğin $\frac{1}{4}$ kesrini ondalık gösterime çevirirken 1,4 şeklinde yazabilecek birçok öğrenciye rastlamak mümkündür. Buradaki hata öğrencinin kesrin payını tam kısım, paydasını ise ondalık kısım olarak yanlış tercüme etmesidir. Kısıtlı algılama ise öğrenilen kavramın sınırlı algılanmasıdır. Örneğin 0,5 ondalık gösterimi 0,50 ondalık gösterimine eşittir fakat bazı öğrenciler bu iki ondalık gösterimi kıyaslarken 0,50’yi daha büyük görmektedir. Kavram yanlışlarının öğretmenler tarafından bilinmesi ve öğrencilerde oluşmaması için gerekli tedbirlerin alınmasının önemli olduğu söylenebilir. Çünkü öğretmenler kavram yanlışlarını ve nedenlerini bilirlerse öğrencilerin olası hatalarını ya da kavram yanlışlarını önleyebilirler (Gökkurt Özdemir, Bayraktar, & Yılmaz, 2017). Bingölbalı ve Özmantar (2009), öğrencilerin yaşadıkları öğrenme güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının üç ana sebepten kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Bunlar epistemolojik nedenler, psikolojik nedenler ve pedagojik nedenlerdir. Epistemolojik nedenler, öğrenilen kavramın doğasından veya özelliklerinden kaynaklanabilir. Psikolojik nedenler, biyolojik, bilişsel ve duyuşsal boyutları içeren kişisel gelişimle ilgilidir. Öğrencinin algılama yeteneği, becerisi, öğrencinin ön bilgileri, hazırbulunuşluluk düzeyi vb. faktörlerle ilgilidir. Bu faktörler, öğrencinin yeni bir kavramı öğrenmesini derinden etkilemektedir. Son olarak pedagojik nedenlerin başında öğretmenin kullandığı öğretim modelleri, bu modelleri uygulama biçimi, konuların ders kitaplarında ele alınış sıraları, öğretmenin kullandığı metaforlar ve analogiler gibi faktörler yer almaktadır. Örneğin 5. sınıfların ders kitabında “Paydası 10, 100 ve 1000 olan kesirler ondalık gösterim olarak ifade edilebilir.” şeklinde verilen tanım, öğrencileri kavram yanlışına düşürerek öğrencilerin paydası 2 olarak verilen

bir kesri ondalık gösterime çeviremeyeceğini düşünmesine sebep olabilir. Bu bakımdan kavram yanlışlarının nedenlerinin bilinmesi önem arz etmektedir.

Chi (1992), kavram yanlışlarının başlıca nedenlerini şu şekilde belirtmiştir:

- Daha önce edinilen kavramların eksik ya da yanlış anlaşılması,
- Günlük dilde kullanılan kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması,
- Konuların ve kavramların öğretilmesinde uygun eğitim ortamlarının oluşturulamaması,
- Kavramların birbiriyle ve günlük hayatla ilişkilendirilememesi (Akt. Özgen, 2013).

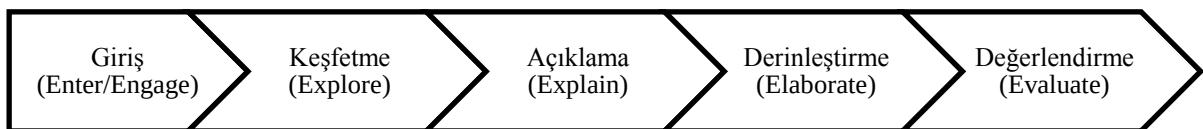
Lawson ve Thomson (1988), kavram yanlışlarının oluşumundaki temel sebepleri şu şekilde sıralamışlardır:

- Öğrencilerin daha önce edindikleri kavramların yanlış veya eksik algılanması,
- Günlük dilde kullanılan bazı kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması,
- Konuların ve kavramların öğretilmesinde uygun öğretim ortamlarının oluşturulmaması,
- Kavramların birbiriyle bağlantısının kurulmaması ve günlük olaylarla ilişkilendirilmemesi,
- Öğrencilerdeki yanlış anlamaların belirlenmemesi ve bu alanda yeterli seviyede çalışmaların yürütülmemesi (Akt. Dağlı, 2010).

Literatür incelendiğinde, öğrencilerin matematiğin birçok konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmektedir. Adıgüzel ve diğerleri (2018) yüksek lisans ve doktora tezlerinden oluşan 138 tezi inceledikleri çalışmalarında, ortaokul kademesinde her öğrenme alanıyla ilgili konularda öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Türkdogan ve diğerleri (2015), inceledikleri 45 makalenin sonucunda genellikle kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik çalışmaların olduğunu kavram yanlışlarının giderilmesine ilişkin çalışmaların sınırlı sayıda olduğunu ifade etmişlerdir. Halbuki kavram yanlışlarının giderilmesi, etkili bir matematik öğretimi için önem taşımaktadır. Çünkü Hewson ve Hewson (1984), kavram yanlışlarının öğrencilerin öğrenmesini olumsuz yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Bu kapsamda, kavram yanlışlarının giderilmesi için uygun materyaller kullanılması gerektiği söylenebilir. Kavram yanlışlığı,

geleneksel öğretim yöntemleri kullanıldığında değişime karşı dirençlidir (Şeker, 2010). Bu değişimi gerçekleştirmek adına geleneksel öğretim yöntemlerinin yerine kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yeni ve farklı teknikler ön plana çıkmaya başlamıştır. Müfredata göre düzenlenen öğretim yöntem ve teknikleri, öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırıcı ve dikkat çekici olması açısından önemlidir. Uygulanacak öğretim etkinliklerinin öğrencilerin ön yargılarını ve korkularını ortadan kaldırmayı amaçlaması, duyuşsal alanlarına hitap etmesi, motivasyonlarını yüksek tutması ve aktif katılımlarını sağlaması önem taşımaktadır (Ünüvar, 2019). Duyuşsal alanlarına hitap eden öğretim yöntemleri öğrencilerin derse odaklanmasına yardımcı olur. Materyal kullanımı dersin akıcılığını sağlar ve öğrenciyi derste aktif duruma getirir. Bu durumda öğrenilen bilgiler daha zor unutulur (Kuloğlu, 2019).

Kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olan materyallerden biri de kavram karikatürüdür. Kavram karikatürleri, “üç ya da daha fazla karakterin yaptığı tartışmanın resimle ifadesi” olarak tanımlanmaktadır (Naylor & McMurdo, 1990’den akt. Şengül, 2011). Bu tartışmada, sunulan fikirlerden sadece biri bilimsel olarak doğru kabul olup, diğerleri ise bilimsel olarak yanlış fikirleri temsil etmektedir (Keogh, Naylor, & Wilson, 1998). Kavram karikatürlerinde amaç, öncelikli olarak bir kavram, durum ya da olay hakkında öğrenciler arasında tartışma ortamı oluşturmaktadır (Uğurel & Moralı, 2006). Göksu ve Köksal (2016) çalışmasında öğrencilerin kavramlarının ve becerilerinin gelişmesine fırsat veren deneyimlerin yaşandığı 5E modeline dayalı olarak tasarlanan kavram karikatürlerinin, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuşlardır. Yılmaz (2018) ise kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının, ortaokul öğrencilerinin alan ölçme konusundaki matematik başarılarını, öğrenmenin kalıcılığını ve matematiğe yönelik tutumlarını incelemiştir. Öğrenciyi merkeze alan yaklaşımlardan biri olan 5E modeli yapılandırmacı bilgi kuramının en kullanışlı formlarından biridir. Biological Science Curriculum Study’nin (BSCS) kurucularından Bybee tarafından geliştirilen 5E modeli beş aşamadan oluşmaktadır. Carin ve Bass’e (2005) göre bu aşamalar Şekil 1.1’de verilmiştir.



Şekil 1.1. 5E Modelini Oluşturan Aşamalar

Bu modeli oluşturan aşamaların her birisi öğrencilerin araştırma merakına cevap veren bilgi ve deneyimlerin anlamlandırılması için gerekli aktivite ve etkileşimleri içermektedir. Öğrenci yeni bilgiler öğrenirken var olan bilgilerini de harekete geçirir ve kendi bildikleri arasında bağ kurar. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ortaya koyduğu kurallar üzerine kurulmuş bir model olan 5E modeli bilgilerin öğrenilmesindeki gerekli süreci içerir. Sorgulama ise öğrencinin kendi deneyimlerini açıklayabilmesi için önemlidir (Erşahan, 2007). 5E modeli, anlamlı öğrenmeye yardımcı olur (Özsevgeç, 2007).

Son yıllarda kavram karikatürlerinin fen bilimleri ve matematik alanlarına sağladığı katkılara yönelik çalışmaların arttığı (Cengizhan, 2011; Sexton, 2010; Uğurel, Kesgin, & Karahan, 2013; Uğurel & Moralı, 2006; Yıldız Duban, Aydoğdu, & Evrekli, 2015; Yılmaz, 2018) görülmektedir. Bu çalışmaların çoğunun fen bilimleri alanında olduğu, matematik alanında yapılan çalışmaların ise sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu araştırmalardan Uğurel ve Moralı (2006) kavram karikatürlerinin alternatif bir yöntem olarak kullanılması konusunda, Dereli (2008) tam sayılar konusunda, Korucu (2009) çokgenler konusunda, Göksu ve Köksal (2016), doğru, açılar ve çokgenler konusunda çalışmıştır. Bu çalışmaların yanında matematik eğitimi alanında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kavram karikatürlerinin kullanılması gerektiği söylenebilir.

Öğrencilerin kavram yanlışısına sahip oldukları konulardan birisi de ondalık gösterimlerdir. Bazı çalışmalar, (Altıparmak & Palabıyık, 2017; Kaya, 2015; Yavuz Mumcu, 2015; Yılmaz, 2007) ondalık gösterim konusunun ortaokul kademesinde en zor ve karmaşık konu olduğunu ve öğrencilerin bu konuda kavram yanlışısına düştüklerini göstermiştir. Ondalık gösterim konusu, Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) diğer konulara oranla daha az yer almaktadır fakat ondalık gösterim yüzdeler, uzunluk ölçüleri, para birimleri ve benzeri konular için önem arz etmektedir. Bu nedenle ondalık gösterim konusuna ilköğretimin ilk yıllarından itibaren gerekli önem verilerek, ondalık gösterim konusunun kavram yanlışlarını olabildiğince aza indirecek şekilde öğrenilmesinin sonraki konuların öğrenilmesinde kolaylık sağlayabileceği öngörülmektedir. Matematik yapısı itibarıyla sarmal olduğu için konular birbiriyle bağlantılıdır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin öğrencilere konuları ilişkili olarak vermeleri gerekmektedir. Örneğin öğretmenlerin ondalık gösterim konusunu öğretirken, öğrencilere ondalık gösterimin, kesirlerin farklı bir gösterimi olduğunu kavratmaları ve bu iki konu arasındaki ilişkiyi kurdurmaları önemlidir (Yavuz Mumcu, 2015).

Literatür incelendiğinde, öğrencilerin ondalık gösterimler konusunda kavram yanlışlarının tespit edilmesine yönelik pek çok çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Altıparmak & Palabıyık, 2017; Aykaç, 2008; Kaya, 2015; Palabıyık, 2016; Yavuz Mumcu, 2015; Yılmaz, 2007). Ancak ondalık gösterim konusunda kavram yanlışlarını gidermek adına çalışmaya rastlanamamıştır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Ondalık Gösterim Konusunda Yapılan Çalışmalar (Adıgüzel vd., 2018)

Şekil 1.2’de ondalık gösterim konusunda yapılan çalışmaların genellikle kavram yanlışısını belirleme üzerine olduğu görülmektedir. Ondalık gösterim konusunda kavram yanlışısının giderilmesine yönelik çalışmaya rastlanamamıştır. MEB’de ondalık gösterim konusu 4, 5 ve 6. sınıf müfredatında yer almaktadır. Bu kapsamda araştırmada, altıncı sınıf

öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilmesi amaçlanmıştır.

1.1. Problem Durumu

1.1.1. Problem Cümlesi

Altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışları 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilebilir mi?

1.1.2. Alt Problemler

Bu çalışmanın alt problemleri aşağıda sunulmuştur:

Altıncı sınıf öğrencilerinin;

- 1) Ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışları nelerdir?
- 2) Ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışları 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleriyle giderilebilir mi?
- 3) Ondalık gösterim konusunda dijital kavram karikatürlerinin kullanılmasına ilişkin görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile gidermektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Eğitim sürecinde matematik öğretiminin yeri ve önemi büyüktür. Matematik kendi yapısıyla bilimsel ve günlük hayatta karşılaşılabileceğimiz birçok öğrenmeyi etkilemektedir. Kavramlardaki kavram yanlışları ve eksik öğrenmeler ortadan kalkmadığı sürece yeni kavramların öğrenilmesi ve algılanması zordur. Matematikteki en önemli kavramlardan biri de ondalık gösterim kavramıdır (Palabıyık, 2016). Doğal sayıların günlük hayatımızda bazı

problemlerin çözümünde yetersiz kaldığı görülmüştür. Örnek olarak, “3 elmayı 2 çocuğa eşit biçimde paylaşırabilir miyiz?” (Baykul, 2014). Kesirlerin günlük hayatta kullanıldıkları yerler düşünüldüğünde ondalık gösterimlerin gereği daha da belirgin bir hal almaktadır. Bu kavram ile ilgili kavram yanlışları öğrencilere çoğu konuda sorunlar yaşatmaktadır. Matematik öğretimindeki eksikliklerin net bir şekilde belirlenip, ortadan kaldırılabilmesi için, kapsamlı ve çok sayıda araştırmaya gerek duyulmaktadır (Aykaç, 2008).

Ondalık gösterim konusunda kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla birçok çalışmaya rastlanmıştır (Altıparmak & Palabıyık, 2017; Baki & Aydın Güç, 2014; Kaya, 2015; Palabıyık, 2016; Yavuz Mumcu, 2015; Yılmaz, 2007). Bu çalışmalar sonucunda öğrencilerin ondalık gösterim konusunda birçok kavram yanlışına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak bu yanlışların giderilmesi hususunda herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Oysa kavram yanlışlarının giderilmesi ondalık gösterim konusu ile ilişkilendirebilecek yüzdeler, kesirler ve benzeri (MEB, 2018) konuların öğrenilmesinde katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla bu araştırmanın ondalık gösterim konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine odaklanılarak bu alandaki boşluğu bir ölçüde dolduracağı düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırmada öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler tarafından kullanılabilen 5E modeline göre dijital kavram karikatürlerine yönelik materyallerin tasarlanması bu araştırmanın önemini ortaya koyan bir diğer durumdur. Araştırmada konu olarak ondalık gösterim konusunun neden seçildiği aşağıda detaylı olarak sunulmuştur.

1.4. Matematik Öğretiminde Sayılar ve İşlemler Öğrenme Alanında Ondalık Gösterim Alt Öğrenme Alanının Önemi

MEB’de (2018) ondalık gösterim konusu ortaokulda 5. sınıfta öğretilmeye başlanmaktadır. Öğrencilerin ondalık gösterimi kesirlerle ilişkilendirilmesi, toplama ve çıkarma işlemlerini yapmaları beklenmektedir. Ondalık gösterimin, kesir ve yüzde konusuyla ilişkilendirilmesi ve 6. sınıfa gelindiği zaman 5. sınıfın devamı olarak ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümlemeleri, bu sayılara ilişkin çarpma ve bölme işlemlerini yapmaları istenmektedir.

Ondalık gösterim, rasyonel sayıların bir gösterim biçimidir. Paydası 10 ve 10’un kuvvetleri şeklinde yazılabilen kesir sayılarına ondalık gösterim denir. Ondalık gösterim, görünüşte tam sayı sisteminin basit bir yolu olarak düşünülmektedir. Fakat matematiksel

sistemin aslında karmaşık bir şekli oluşturmaktadır (Kaya, 2015). Ondalık gösterim günlük hayatımızın birçok alanında kullanılmaktadır. Bunlardan bazılarında dikkat çekmek gerekirse, uzunluk ölçülerinin günlük hayatta kullanılmadığı alan neredeyse yok denecek kadar azdır. İnsanların boylarından, alınan mobilyaların boyutlarına kadar her alanda ondalık gösterim kullanılmaktadır. Bir markette alınabilecek herhangi bir ürünün üzerinde ondalık gösterim ile yazılmış olarak o ürünün ağırlığı, boyutu gibi farklı gösterimler bulunmaktadır. Bu nedenle, günlük hayatla ilişkili olan ondalık gösterim konusunun bireyler tarafından anlaşılması gerekmektedir. Bu doğrultuda ondalık gösterim konusunun ilkökul yıllarından itibaren bireylere kazandırılması ve günlük yaşamda bu konuyla ilgili bilgilerini kullanma becerilerini kazanmaları önem arz etmektedir. Ancak bu konuyla ilgili pek çok araştırma, ondalık gösterim konusunda öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermektedir (Aykaç, 2008; Cankoy, 1998; Kaya, 2015; Yılmaz, 2007). Bu kavram yanılgılarının giderilmesinin, günlük hayatı kolaylaştıracağı düşünülmektedir.

1.5. Sayıtlar

- Öğrencilerin, görüşmelerdeki soruları objektiflikle yanıtladıkları düşünülmektedir.

1.6. Sınırlamalar

- Araştırmanın pilot uygulama süresi 2017-2018 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
- Araştırmanın uygulama süresi 2018-2019 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
- Araştırma, Bartın ilinde bir devlet ortaokulunun altıncı sınıfında öğrenim gören toplam 8 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırma, 5. ve 6. sınıf matematik dersinin ondalık gösterim alt öğrenme alanı içerik ve etkinlikleri ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Yapılandırmacılık: Öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerini açıklamaya çalışan yapılandırmacılık, zamanla öğrenenlerin bilgiyi zihinde nasıl yapılandırdıklarını açıklamaya çalışan bir yaklaşım olmuştur. Öğrenme; mevcut bilgiyi ezberlemeye değil, bilgiyi zihinde

oluşturmaya, bilgiyi anlamlandırmaya, yorumlamaya, yeni durumlar haline getirmeye ve bilgide yeni bilgiler üretmeye dayanır (Perkins, 1999).

Karikatür: İnsan ve toplumla ilgili farklı olayları konu olarak alıp, abartılı bir biçimde belirten düşündürücü ve güldürücü resimdir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2020). Eğitim için karikatür, öğrencilerin düşünme, anlama, yazma ve fark etme özelliklerini daha da geliştirmekte, öğrencinin düşünce zenginliğini ve çeşitliliğini arttırmaktadır (Üner, 2009).

Kavram Karikatürü: Kavram karikatürleri, “üç ya da daha fazla karakterin yaptığı tartışmanın resimle ifadesi” olarak tanımlanmaktadır (Naylor & McMurdo, 1990’dan akt. Şengül, 2011). Bu tartışmada, sunulan fikirlerden sadece biri bilimsel olarak doğru kabul olup, diğerleri ise bilimsel olarak yanlış fikirleri temsil etmektedir (Keogh, Naylor, & Wilson, 1998). Tipik bir kavram karikatürünün bilimsel görsellik, bilimsel metin diyalogları şeklinde görsel sunum içeren, duruma alternatif bakış açıları geliştirmeye yardımcı olan özellikleri vardır (Birişçi vd., 2010).

Hata: İstemeyerek ve bilmeyerek yapılan yanlış, kusur, yanılma, yanlış (TDK, 2020).

Kavram yanlışlığı: Literatürde pek çok araştırmacı tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır. Hashweh (1988) kavram yanlışlığını olgunlaşmamış kavramlar, Elby (2001) yanlış uygulama, Fisher (1983) hatalı fikirler, Smith, Disessa ve Roschelle (1994), sistematik bir şekilde hata üreten öğrenci kavrayışı olarak tanımlamışlardır. Hata ile kavram yanlışlığı birbirlerinden farklı durumlardır. Hatalar işlem basamaklarını kaçırmak, stres veya kaygı gibi sebeplerden kaynaklanabilen yanlışlıklardır (Sleeman, 1984). Bütün kavram yanlışlıkları birer hata veya bilgi eksikliği içerir fakat her hata veya bilgi eksikliği kavram yanlışlığı içermeyebilir (Çelikkanlı, 2019). Kavram yanlışlıkları dirençli bir yapıdadır ve kavram yanlışlığına sahip olan birey yanlışının farkında değildir (Baştürk & Dönmez, 2011).

BÖLÜM II

ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde literatürde ondalık gösterim konusunda var olan kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalara detaylı yer verilmiştir.

2.1. Matematik Dersinde Karşılaşılan Kavram Yanlışlarına İlişkin Çalışmalar

Bu bölümde ortaokul 5-8. sınıflarda matematik dersinde karşılaşılan kavram yanlışları ve hatalarla ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Tablo 2.1’de Türkiye’de 2008’den bugüne kadar yapılan çalışmaların içeriği kısaca sunulmuştur.

Tablo 2.1: 2008-2020 Yılları Arasında Türkiye’de Yapılan Kavram Yanılgıları ile İlgili Tezler ve Makaleler

Araştırmacı(lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri toplama aracı	Sonuç(lar)
Nas* (2008)	Eşitlik ve denklem konusunun öğretimine yönelik olarak hazırlanan Aplusix yazılımı materyallerinin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi ve cebir öğretiminde sıkça görülen kavram yanılgılarının giderilmesi	İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinden 50 deney, 54 kontrol grubu olmak üzere 104 kişi	Başarı testi, kavram yanılgısı belirleme testi, mülakat ve açık uçlu sorular	Aplusix yazılımı kullanımının öğrencilerin başarılarına olumlu katkısı olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre kavram yanılgılarını azaltmada daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.
Alkan (2009)	Rasyonel sayılar ile ilgili hata ve kavram yanılgılarının teşhis edilmesi	İlköğretim 7. sınıfta okuyan 73 öğrenci	Bir tane çoktan seçmeli, 5 tane doğru-yanlış doldurulmalı ve 62 tane açık uçlu şıklarıyla beraber toplam 68 sorudan oluşan bir ölçme aracı	Araştırmada öğrencilerin rasyonel sayılar konusuyla ilgili çok sayıda hataları ve kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiş olup, bu hatalar ve kavram yanılgıları daha önceden hata ve kavram yanılgıları üzerine yapılan çalışmaları destekler niteliktedir.
Dereli* (2009)	Öğrencilerin olasılık konusunda karşılaştıkları hataların ve kavram yanılgıların tespit edilerek bu konudaki hatalarının ve kavram yanılgılarının giderilmesine katkıda bulunulması	8. sınıflarda öğrenim gören toplam 349 öğrenci	25 açık uçlu soru	Öğrencilerin olasılık çeşitlerinden, deneysel ve teorik olasılığı ayırt etmede kavram yanılgısına düştükleri görülmüştür.

Dağlı (2010)	Çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin kazanımları öğrenme düzeylerinin ve bu konulardaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi	262 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi	Geometride çevre-alan-hacim ölçme testi	Öğrencilerin, doğrudan çevre hesabı istenen soruları kolayca çözebildikleri, ancak ekstra düşünme gerektiren farklı düzenlemelerle sorulan soruları cevaplayamadıkları tespit edilmiştir.
Kocakaya Baysal (2010)	Öğrencilerin cebir öğrenme alanında oluşturdıkları kavram yanlışlarının ve bu kavram yanlışlarının öğretim sürecinde hangi sınıflarda oluştuğunun veya bittiğinin belirlenmesi	4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören 895 öğrenci	Cebir testi	Matematik dersinde öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.
Ayyıldız* (2010)	İlköğretim 6. sınıf Matematik Dersi Geometriye Merhaba ünitesinde karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi	6. sınıfa devam eden 78 öğrenci	İki Aşamalı Açık Uçlu Kavram Yanlışlarını Belirleme Ölçeği kontrol ve deney gruplarına uygulanan ön test ve son test	Uygulanan öğrenme günlüklerinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermeyi olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Ercan (2010)	İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin, matematik dersinde tam sayı kavramı ile ilgili bilgilerinin değerlendirilmesi	7. sınıfta okuyan 628 öğrenci	Tam Sayı Kavram Örneği Testi	Öğrencilerin tam sayı kavramının örneği olan sayıları doğru tanıma oranlarının %65, yanlış tanıma oranlarının %35 olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tam sayı kavramının örneği olmayan sayıları doğru tanıma oranlarının %63, yanlış tanıma oranlarının %37 olduğu görülmüştür. Tam sayı kavramının örneği olan sayılarla ilgili olarak verilen cevapların %35'inde doğru gerekçe gösterilmiş, %24'ünde yanlış gerekçe gösterilmiş ve %14'ünde gerekçe gösterilmemiştir. Tam sayı kavramının örneği olmayan sayılar ile ilgili olarak verilen cevapların %32'sinde doğru gerekçe gösterilmiş, %53'ünde yanlış gerekçe gösterilmiş ve %15'inde gerekçe gösterilmemiştir. Öğrencilerin bir kısmı için sayının önündeki işaretin verilen sayının tam sayı olarak kabul edilmesinde önemli bir etken olduğu görülmüştür. Bazı öğrencilerin sayının okunuşundan dolayı ondalık kesir biçiminde yazılan sayıları tam sayı olarak kabul ettikleri, bazı öğrencilerin ise verilen sayıların ondalık
--------------	--	-------------------------------	------------------------------	--

				kesir biçiminde yazıldığı için tam sayı değildir dedikleri görülmüştür.
Arı (2010)	İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerin, istatistik ve olasılık kavramlarını öğrenmede ve uygulamada yaşadıkları zorlukların ve bu zorluklara yönelik çözüm önerilerinin ortaya koyulması	6,7 ve 8. sınıfta okuyan 450 öğrenci	İstatistik ve olasılık konusundaki bilgi durumu ölçeği ve matematik öğretmenlerinin matematik dersi, istatistik ve olasılık konusuna ilişkin düşüncelerini içeren ölçek	Öğrencilerin sınıf düzeyinde verdikleri cevaplara göre istatistik ve olasılık konusuna karşı tutumları incelendiğinde olasılık tutum ölçeğinden aldıkları puanlar arasında farklılık olmadığı, genel olarak istatistik ve olasılık konusuna karşı tutumlarının orta düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.
Yılmaz (2011)	İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 'Doğrular ve Açılar' konusunda ne tür hata ve kavram yanlışlarına sahip olduklarının ve bunların Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımlarının belirlenmesi	60 adet 7. sınıf öğrencisi	15 açık uçlu soru	Genel olarak 1 ve 2 düzeyindeki öğrencilere göre, hiçbir düzeyde olmayan ve 0 düzeyindeki öğrencilerde daha fazla hata ve kavram yanlışlarına rastlanmıştır.

Tortop (2011)	İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin alışılmış matematik öğretiminin öncesinde ve sonrasında grafik kavramındaki tipik hatalarının ve kavram yanlışlarının incelenmesi	Bir matematik öğretmeni ve 71 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi	Başarı testleri, öğrencilerin ön ve son test sonuçları dikkate alınarak seçilen sekiz öğrenci ile yapılan görüşmeler	Öğrencilerin ön ve son testteki kavram yanlışları arasında farklılıklar olduğunu, bazı kavram yanlışlarının azaldığını, arttığını veya değişmediğini göstermektedir.
Tarkan Yurtsever (2012)	Öğrencilerin temel kesir kavramları ve kesirlerle işlemler konusunda yaptıkları hataların ve karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi	5. sınıfta okuyan 151 öğrenci	Kesirlerle İşlemler Anketi, öğrencilerden 16 tanesi ile yarı yapılandırılmış görüşme	Beşinci sınıf öğrencilerinin, beşinci sınıf matematik dersi programında yer alan kesirler konusuna yönelik çeşitli hatalar yaptıkları ve kesirler konusuyla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.
Zengin (2013)	Öğrencilerin rasyonel sayılar konusunda hatalarının ve kavram yanlışlarının araştırılması	7. sınıfta okuyan 87 öğrenci	Rasyonel sayılardaki kavram yanlışısı teşhis testi	Öğrencilerin rasyonel sayıları kavramada, işlem yapmada, diğer sayı kümeleri ile olan ilişkilerini ifade etmede, sıralamada, işlemlerin karışık olarak verildiği durumlarda işlem sırasını belirlemede ve tam sayılar konusundaki eksik öğrenmelerden kaynaklanan yanlışların ve hataların olduğu tespit edilmiştir.

Doyuran (2014)	Ortaokul öğrencilerinin nokta, doğru, doğru parçası, ışın, düzlem ve açı konularında karşılaştıkları güçlükler ve sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi	335 adet ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencisi	Kavram yanlışsı belirleme anketi ve görüşme protokolü	Öğrencilerin her sınıf seviyesinde temel geometri konularında kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Bu durum kavram yanlışlarının erken yaşlarda oluştuğunu ve sonrasında giderilmediğini göstermiştir.
Çakmak (2014)	İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanındaki zorlandıkları konuların ve bunların nedenlerinin belirlenmesi	(N=148) 6. sınıf, (N=150) 7. sınıf, (N=120) 8. sınıf toplam 418 öğrenci	Anlama güçlüklerinin belirlenmesine yönelik anket ve yarı yapılandırılmış mülakatlar	6. sınıf öğrencilerinin, çıktı, olayın olmama olasılığı, yanıltıcı grafikler, olayın olma olasılığı ve aritmetik ortalama, 7. sınıf öğrencilerinin; tümleyen olay, ayrık olmayan olayların olasılığı, ayrık olayların olasılığı, ayrık olmayan olay ve ayrık olay, 8. sınıf öğrencilerinin; ayrık olmayan olayların olasılığı, daire grafiği oluşturma, çeyrekler açıklığına göre veri yorumlama, deneysel olasılık, histogram yorumlama, amaca uygun merkezi eğilim ölçüleri kullanabilme, geometrik olasılık, geometrik şekillerin alanını hesaplama ve kombinasyon ile permütasyon arasında ilişki ve farkı ayırt edebilme konularında zorlandıkları belirlenmiştir.

Ay (2014)	Öğrencilerin çokgenler konusuyla ilgili kavram yanlışlarının ve bu yanlışların nedenlerinin ortaya çıkarılması	7. sınıfta okuyan 424 öğrenci	Çokgenler konusuyla ilgili kazanımları ölçmek amacıyla hazırlanan 15 soru	Öğrencilerin çokgenlerle ilgili kavramların özellikleri, bu kavramların sınıflandırılması ve tanımlanması, aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi ile ilgili kazanımlarda kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir.
Özkan (2015)	İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler konularında yaptıkları kavram yanlışlarının incelenmesi	7. sınıfta okuyan 229 öğrenci	Teşhis testi ve öğretmen görüşleri	Öğrencilerin çokgenler ve özel dörtgenler konularında bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.
Kaya** (2015)	Öğrencilerin sayıların ondalık gösterimi konusundaki bilgi düzeylerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi	6. sınıfta okuyan toplam 200 öğrenci	Sayıların ondalık gösterimine ilişkin kavram yanlışısı teşhis testi	Ondalık gösterimleri 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.

Palabıyık** (2016)	İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışlarının ve hatalarının tespit edilmesi	119 tane 4. sınıf ve 110 tane 5. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 229 tane öğrenci	3 aşamalı kavram yanlışlığı ve hata teşhis testi	Öğrencilerin ondalık sayılar konusunda kavram yanlışlıklarına ve hatalara sahip oldukları tespit edilmiştir.
Kanak (2016)	Öğrencilerin olasılık konusundaki kavram hatalarının ve yanlışlarının belirlenmesi	8. sınıfta okuyan 283 öğrenci	Olasılık başarı testi	Öğrencilerin cevaplarının analizi sonucunda, öğrencilerin kavram yanlışlığını, kavram hatasından daha çok yaptıkları yani konuyu bildikleri fakat karıştırdıkları sonucuna varılmıştır.
Kalaç (2016)	Öğrencilerin "doğrusal denklem sistemleri" konusunda hangi kavram yanlışlıklarına ve öğrenme güçlüklerine sahip olduklarının ortaya çıkarılması, öğrenci merkezli sistemin kavram yanlışlarını ve öğrenme güçlüklerini ne derece azalttığı araştırılması	7. sınıfta okuyan 515 öğrenci	Teşhis testi	Doğrusal denklem sistemleri konusunun kartezyen koordinat sistemi dâhil kavram yanlışlarının ve öğrenme güçlüklerinin neler olduğu ve bu yanlışları yok etmede ya da azaltmada ne gibi çalışmalar yapılabileceği belirtilmiştir.

Şafak (2016)	Öğrencilerin istatistik ve olasılık öğrenme alanındaki olası güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu güçlükler ile kavram yanlışlarının altında yatan nedenlerin açıklanması	8. sınıfta okuyan 555 öğrenci	Olasılık testi	Öğrencilerinin olasılık konusunda kavramların kullanımı, bağımlı-bağımsız olayların olasılıkları ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür.
Ayaz (2017)	Ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ait kavram imajlarının belirlenmesi	7. sınıfta öğrenim gören 29 öğrenci	Kavram imajı testi	Öğrencilerin dörtgenlerin tanımını yapmakta zorlandıkları ancak çizimlerde büyük oranda doğru imaj geliştirebildikleri belirlenmiştir.
Şahiner (2018)	Öğrencilerin matematik dersinde cebirsel ifadeler konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi	8. sınıfta okuyan 406 öğrenci	Teşhis testi	Öğrencilerin cebirsel ifadeler konusunda çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.
Akpınar (2018)	Öğrencilerin yüzdeler konusundaki öğrenme güçlüklerinin, kavram yanlışlarının ve nedenlerinin incelenmesi	255 ortaokul 7. sınıf öğrencisi	Teşhis Testi	Araştırma sonucunda, öğrencilerde yüzdeler konusu ile ilgili birçok kavram yanlışının ve öğrenme güçlüğüne olduğu görülmüştür.

Çekiç (2018)	Matematik Dersi Öğretim Programı içinde yer alan “Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler” alt öğrenme alanında öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması ve nedenlerinin belirlenmesi	5. sınıfta okuyan 298 öğrenci	Kavram yanlışları teşhis testi ve görüşme formu	Öğrenciler, doğruyu adlandırmak için kullanılan harflerin doğruyu oluşturan noktalardan ikisinin adı olduğunu kavrayamamıştır. Öğrenciler, ışın modelinin gösteriminde noktanın sona (okun olduğu tarafa) konulması gerektiğinin ve açının, kolları uzadıkça ölçüsünün değişmeyeceğinin farkına varamamışlardır. Ayrıca doğru parçalarının paralel olması için alt alta, hizalı ve aynı uzunlukta olması gerektiğini, dikmenin ise doğru parçasının ortasına çizilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.
Macit (2019)	Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram imajlarının, kavram yanlışları ve başarıları ile ilişkisinin incelenmesi	6. sınıfta okuyan 633 öğrenci	Kesir kavram imajı anketi, üç aşamalı kesir kavram yanlışlığı testi ve kesir başarı testi	6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışlığı testinden aldıkları puanların ve başarı testinden aldıkları puanların sahip oldukları kavram imajlarına göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı belirlenmiştir.

Yenilmez & Yaşa (2008)	Öğrencilerin “doğru, doğru parçası, ışın” konularındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi	6. sınıfta okuyan 130 öğrenci	10 adet çoktan seçmeli soru, Matematik Kaygısı Ölçeği (MKÖ) ve demografik bilgi formu	Matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin matematik başarısı düşük olan öğrencilere göre daha fazla başarı sağladıkları ve daha az kavram yanlışısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Türkçe başarısı yüksek olan öğrencilerin Türkçe başarısı daha düşük olan öğrencilere göre daha az kavram yanlışısına düştükleri görülmüştür.
Yenilmez & Yılmaz (2008)	İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanlışları ile bununla ilişkili olabilecek demografik değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi	6, 7 ve 8. sınıftan rastlantısal olarak seçilen 960 öğrenci	12 sorudan oluşan testler	Öğrencilerin problemde birimlerin değişmesi durumunda hata yaptıkları görülmüştür.
Yılmaz & Yenilmez** (2008)	Öğrencilerin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi	7. ve 8. sınıfta okuyan rastlantısal olarak seçilen 1024 öğrenci	Ondalık kesirlerle ilgili teşhis testi	Öğrencilerin ondalık sayılarla karşılaştırma konusunda, ondalık kısmı daha çok basamaklı olanın daha büyük olduğu; ondalık sayılarla çarpma konusunda, doğal sayılarda olduğu gibi çarpma işleminin sonucunun daima çarpanlardan büyük çıkması gerektiği gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.

Doğan & Çetin (2009)	7. sınıf ve ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve sınıf ilerledikçe bu yanlışlarda azalmanın olup olmadığının tespit edilmesi	10 ilköğretim ve 10 ortaöğretim okulundan toplam 1085 öğrenci	Teşhis testi	Öğrencilerin oran ve orantı konusunda yanlışlara sahip oldukları tespit edilmiştir. İlköğretim 7. sınıfta görülen yanlışların ortaöğretim 9. sınıfta azalarak da olsa devam ettiği tespit edilmiştir.
Yenilmez & Kocaoğlu (2010)	Öğrencilerin kesir problemlerinde yaptıkları hataların ve kavram yanlışlarının belirlenmesi	5. sınıfta okuyan 6 öğrenci	Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği	Öğrencilerin kesir problemleri ile ilgili bazı hata ve kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür.
Öksüz (2010)	İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin ‘nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem’ konularında karşılaştıkları güçlükler ve sahip oldukları kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması	7. sınıfta okuyan 28 öğrenci	İki aşamalı teşhis testi	Öğrencilerin bu konuları kavramlaştırmada birçok güçlükle karşılaştıkları ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır.
Yetim & Alkan (2010)	Öğrencilerin rasyonel sayılar ve rasyonel sayıların sayı doğrusundaki gösterimleri konusundaki yaygın yanlışlarının ve kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması	7. sınıfa devam eden 73 öğrenci	13 açık uçlu ve 1 çoktan seçmeli sorudan oluşan teşhis testi ve mülakat	Rasyonel sayılar konusunu ifade etme ve rasyonel sayıları sayı doğrusunda gösterme ile ilgili öğrencilerin ciddi sorunlara sahip oldukları ve konu ile ilgili kavramsal yapıları anlamayı geliştiremedikleri gözlemlenmiştir.

Akkaya & Durmuş* (2010)	Öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki olası güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının belirlenmesi, cebir öğrenme alanındaki konuları anlamada ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olabilecek bir öğretim tasarımı sunulması	Deney ve kontrol grubu olmak üzere 6. sınıfta okuyan 49 öğrenci	Cebir testi	Öğrencilerin cebirde harflerin kullanımını anlamada, değişkenlerle ve eşitlik kavramı ile ilgili birtakım kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.
Yılmaz & Nasibov (2011)	Aynı düzlemde üç doğrunun birbirine göre durumlarının belirlenmesi, bu konudaki hata ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi için öneriler sunulması	7. sınıfta okuyan 60 öğrenci	Teşhis testi	Öğrencilerin düzlemdeki doğrular ile ilgili kavram yanlışları ve hataları olduğu tespit edilmiştir.
Kaplan, İşleyen, & Öztürk (2011)	Öğrencilerin oran ve orantı ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi	6. sınıfta okuyan 42 öğrenci	Kavram yanlışısı teşhis testi	Öğrencilerin oran-orantı ve bu kavramların beraber kullanılmasını gerektiren orantısal akıl yürütme kavramlarını oluşturmada kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Özerbaş & Kaygusuz (2012)	İlköğretim matematik dersi programında yer alan Çember Alt Öğrenme alanına ait kavram yanlışlarının belirlenmesi	5. sınıfta okuyan 298 kız, 284 erkek öğrenci	Başarı testi	Araştırma sonucunda çember alt öğrenme alanında çember kavramına ilişkin %23, daire kavramına ilişkin %29, çap kavramına ilişkin %16, yarıçap kavramına ilişkin %31 ve merkez kavramına ilişkin %12 kavram yanlışları tespit edilmiştir.
Doğan, Özkan, Çakır, Baysal, & Gün (2012)	İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin, yamuk ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi	6. sınıfta öğrenim gören 170, 7. sınıfta öğrenim gören 154, 8. sınıfta öğrenim gören 191 öğrenci	Açık uçlu soru	Öğrencilerin yamuk kavramını genel olarak yanlış bildikleri, yamuk özelliğini taşıyan kare, dikdörtgen, paralelkenar gibi bazı özel dörtgenlerin yamuk olmadığını düşündükleri görülmüştür. Bunun yanında 6, 7 ve 8. sınıflarda bu kavram yanlışlarının giderilemediği fakat yamuk şekline ait bazı temel özelliklerin sınıf seviyesi ilerledikçe öğrencilerce daha iyi yorumlanabildiği sonucuna ulaşılmıştır.
Dane & Başkurt (2012)	Geometrinin anlaşılmasında temel olan nokta, doğru ve düzlem kavramları (Tanımsız Kavramlar) ile ilgili ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin algı düzeylerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi	6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören 461 öğrenci	Yarı yapılandırılmış üç adet açık uçlu sorulardan oluşan görüşme protokolü	İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlemle ilgili kavramları zihinlerinde çok farklı şekillerde algıladıkları ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Biber, Tuna, & Aktaş (2013)	Öğrencilerin kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların kesir problemlerinde öğrencilerin çözümlerine etkisinin araştırılması	5. sınıfta okuyan 30 öğrenci	8 tane açık uçlu soru	Öğrencilerin çoğunluğunun kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında kavram yanlışlarına sahip olduğu, buna karşılık kesir problemlerinde yanlış çözüm elde eden öğrencilerin daha az olduğu görülmüştür. Kesir problemlerindeki başarının, öğrencilerin bu tür problemlerin çözümünde kullandıkları modellemelerden kaynaklandığı tespit edilmiştir.
Ayyıldız & Altun* (2013)	Matematik dersinde karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi	6. sınıfa devam eden toplam 78 öğrenci	İki aşamalı açık uçlu kavram yanlışlarını belirleme ölçeği	Öğrenme günlüklerinin öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede olumlu yönde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca deney grubuna uygulanan öğrenme günlüklerinin, kız öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede, erkek öğrencilere göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Kaplan, Altaylı, & Öztürk * (2014)	Kareköklü sayılar konusundaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi, kavram yanlışlarını gidermede kavram karikatürüyle geleneksel öğretimin karşılaştırılması	8. sınıfta okuyan 53 öğrenci	Ön test ve son test	Kavram karikatürü ve geleneksel öğretimin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür. Geleneksel öğretim sadece kareköklü sayıları karşılaştırmada olumlu yönde değişime yol açarken, kavram karikatürü tüm kazanımlarda olumlu etki oluşturmuştur. Bunun yanı sıra kavram karikatürü ve geleneksel öğretim karşılaştırıldığında kavram karikatürünün daha etkili olduğu belirlenmiştir.
Çakmak & Durmuş (2015)	Öğrencilerin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavramların belirlenmesi ve bunların nedenlerinin saptanması	6, 7 ve 8. sınıfta okuyan 418 öğrenci	Anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler	Öğrencilerin merkezi eğilim ve yayılma hesaplamaları ile ilgili formüle dayalı rutin problemlerde daha başarılı olduğu, bu hesaplamaların nerede ve hangi amaçla kullanılması gerektiği ile ilgili sorularda, yorum gerektiren durumlarda eksikliklerinin ortaya çıktığı görülmektedir.
Gürel & Okur (2016)	Öğrencilerin kesirler konusundaki yaygın kavram yanlışlarının belirlenmesi	6. ve 7. sınıfta okuyan 60 öğrenci	Bilgi testi	Öğrencilerin en fazla parça-bütün ilişkisi; en az kesirlerde toplama işlemi konusunda kavram yanlışına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Erbay (2016)	Öğrencilerin açılar konusundaki kavramsal bilgilerinin incelenmesi	6. sınıfta okuyan 29 öğrenci	5 açık uçlu soru	Öğrencilerin açının tanımını doğru bir şekilde ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca verilen cevaplardan tam olarak doğru cevap olanların azlığına dayanarak öğrencilerin büyük kısmının açının düzlemde ayırdığı bölgeler, açıların büyüklüklerinin karşılaştırılması, tümler, bütünler ve komşu açılar konularında da hatalara düştükleri görülmüştür.
Yıldızhan & Şengül (2017)	Öğrencilerin harflerin anlamı ile ilgili düştükleri kavram yanılgılarının aritmetikten cebire geçiş süreci bağlamında incelenmesi ve bu kavram yanılgılarının öğrencilerin matematik tutum ve öz yeterlikleri ile karşılaştırılması	6.sınıfta okuyan 40 öğrenci	Harflerin anlamı hakkında kavram yanılgısı testi, tutum ölçeği ve öz yeterlik ölçeği	Bu çalışmada 7 farklı kavram yanılgısı tespit edilmiştir: a) Harflerin matematikte bir anlamı yoktur b) Harfler alfabede olduğu gibi sıralanır c) Harfler sayısal konum belirtir d) Katsayısı 1 olan harfler 1'e eşittir e) Harfler nesneleri ifade etmektedir f) Harfler sayılar gibi davranmaz g) x değişkeni bir şeyin 'kat'ını ifade eder. Kavram yanılgısına sahip olmayan öğrencilerin konuyu yapabileceğine olan inancının daha yüksek olduğu, kavram yanılgısına sahip olan öğrencilerin ise konuya karşı kendisini yetersiz olarak gördükleri ortaya çıkmıştır.

Ay & Başbay (2017)	Öğrencilerin çokgenler konusuyla ilgili kavram yanlışlarının ve bu yanlışların nedenlerinin belirlenmesi	7. sınıfta okuyan 424 öğrenci	İki aşamalı çokgenler konusu kavram yanlışlarını belirleme testi ve görüşme formu	Öğrencilerin çokgenlerle ilgili kavramların özellikleri, bu kavramların sınıflandırılması ve tanımlanması, aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi ile ilgili kavram yanlışları olduğu belirlenmiştir.
Çavuş Erdem & Gürbüz (2017)	Öğrencilerin denklemler konusundaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi	7. sınıfta okuyan 193 öğrenci	Denklem konusundaki hata ve kavram yanlışlarını belirleme ölçeği ve görüşmeler	Öğrencilerin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem konusunda bir kısmı pedagojik kaynaklı olan işlemsel hatalar yaptıkları ve kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür.
Altıparmak & Palabıyık ** (2017)	Öğrencilerin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının ve hatalarının tespit edilmesi ve “hata ve kavram yanlışları teşhis testinin” nasıl değerlendirileceğinin belirlenmesi	4. ve 5. sınıfta okuyan 100 öğrenci	Hata ve kavram yanlışları teşhis testi	Çalışmaya katılan öğrencilerin ondalık gösterim konusunda kavram yanlışları olduğu görülmüştür.

Gerez Cantimer & Şengül (2017)	Ortaokul öğrencilerinin çember konusundaki kavram yanlışları ve hatalarının incelenmesi	7. ve 8. sınıfta okuyan 62 öğrenci	Çember kavram testi	7. sınıf öğrencileri kavramları tanımlamakta güçlük çekmekte, tanıma uygun çizim yapamamakta ve kavramları ilişkilendirme nedenlerini açıklayamamaktadır. 8. sınıf öğrencileri ise kavramlara uygun örnekler vermelerine rağmen kavramları tanımlamada zorlanmakta, sembolle gösterim hataları yapmakta ve kavramları ilişkilendirmede gerekçe sunamamaktadır.
Erdem & Sarpkaya Aktaş * (2018)	Öğrencilerinin cebir öğrenme alanında karşılaştıkları olası güçlükler ile kavram yanlışlarına yönelik tasarlanan etkinlik temelli öğrenme ortamlarının kavram yanlışlarını gidermede etkililiğinin belirlenmesi	7. sınıfta okuyan 54 öğrenci	Kavram testi	Kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli öğretimin etkili olduğunu görülmüştür. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları, cebirdeki harflerin farklı kullanımlarını anlayamamaları, harflerin sadece rakamlardan oluşabileceklerine inanmaları, her harfin sadece bir değere sahip olduğunu algılamaları, ab gibi ifadelerin iki basamaklı olduğunu düşünmeleri şeklinde belirlenmiştir.

Öksüz & Başışık (2019)	Öğrencilerin çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanlışları ve bu yanlışlara temel olan düşünme biçimlerinin belirlenmesi	5. sınıfta okuyan 200 öğrenci	Teşhis testi	Öğrencilerin çokgen, üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, beşgen, altıgen, yamuk, köşegen, yükseklik kavramları ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmiştir.
Kucam & Demir (2020)	Öğrencilerin matematik okuryazarlığı becerileri kapsamındaki kavram yanlışları ile bu becerileri ölçmeye yönelik bir testteki yanıtlayıcı davranışların arasındaki ilişkilerin belirlenmesi	8. sınıfta okuyan 340 öğrenci	Kişisel bilgi formu, iki aşamalı tanı testi ve yanıtlayıcı davranışlar formu	Kavram yanlışlığı olan öğrencilerin yanıtlamada çoğunlukla eleme davranışını kullandıkları, kavram yanlışlığı olmayan öğrencilerin ise işlem yapma ve eleme davranışını kullandıkları ortaya çıkmıştır. Kavram yanlışlığı türlerine göre yanıtlayıcı davranışlar ele alındığında, aşırı özelleme kavram yanlışlığına sahip olduğu gözlenen öğrencilerin, yanıtlamada en çok rastgele işaretleme davranışını kullandıkları, diğer kavram yanlışlığı türlerinde ise en çok eleme davranışını kullandıkları belirlenmiştir.

*Kavram yanlışlarını gidermek amacıyla yapılan çalışmalar

**Ondalık gösterim ile ilgili yapılan çalışmalar

Tablo 2.1 incelediğinde kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Uluslararası literatür incelendiğinde de (Ang & Shahrill, 2014; Biber, Tuna, & Korkmaz, 2013; Özerem, 2012; Paul & Hlanganipai, 2014; Sarwadi & Shahrill, 2014; Şisman & Aksu, 2016) kavram yanlışlarını tespit etmek için çalışmalar bulunmaktadır. Kavram yanlışlarını gidermek amacıyla az sayıda çalışmaya rastlanmıştır (Devichi & Munier, 2013; Durkin & Rittle Johnson, 2015; Gürbüz & Birgin, 2012; Ojose, 2015; Jankvist & Niss, 2018). Tablo 2.1 incelendiğinde kavram yanlışlarını gidermek amacıyla etkinlik temelli öğretim, kavram karikatürü, öğrenme günlükleri ve benzeri yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı görülmektedir.

Bu yöntem ve tekniklerin geleneksel öğretim yönteminden daha etkili (Kaplan, Altaylı, & Öztürk, 2014) olduğu görülmüştür. Kavram yanlışlarını gidermek için yapılan çalışmaların sonuçlarının olumlu olduğu söylenebilir. Bu çalışmalardan Kaplan, Altaylı ve Öztürk (2014) kareköklü ifadelerde kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kavram karikatürlerini kullanmışlardır. Kavram karikatürleri ile kavram yanlışlarının giderildiği bu araştırmada olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ondalık gösterim ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ise bu çalışmaların kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla yapıldığı görülmektedir. Ondalık gösterim konusunda kavram yanlışlarını gidermek amacıyla yapılan çalışmaya rastlanamamıştır.

Ondalık gösterim, matematik öğretim programında kısa bir şekilde yer almasına rağmen öğrencilerin bu konuda birçok kavram yanlışına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu yanlışların gelecek konularda öğrencilere problem yaratmaması ve günlük hayatta birçok alanda karşımıza çıkması sebebiyle, bu kavram yanlışlarının giderilmesi büyük önem arz etmektedir. Kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kavram karikatürlerinin etkisi göz önüne alındığında bu kavram yanlışlarını gidermek için kavram karikatürleri kullanılmıştır. Bu araştırmada ondalık gösterimle ilgili kavram yanlışlarının giderilmesi amaçlandığından aşağıda bu konuyla ilgili literatürde yer alan kavram yanlışları detaylı olarak verilmiştir.

2.2. Ondalık Gösterim Konusunda Literatürde Karşılaşılan Kavram Yanlışları

Bu bölümde öğrencilerin ondalık gösterim konusunda yaptıkları kavram yanlışları Tablo 2.2’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 2.2: Literatürdeki Ondalık Gösterim Konusu ile İlgili Kavram Yanılgıları

Konu	Literatürdeki kavram yanılgıları
Bir bütün 10, 100 veya 1000 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterimle ifade edilmesi	Ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma (Kaya, 2015) Tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme (Altıparmak & Palabıyık, 2017; Kaya, 2015) Ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme (Kaya, 2015) Yanlış basamaklandırma (Kaya, 2015)
Paydası 10, 100 veya 1000 olan bir kesri ondalık gösterim şeklinde ifade etme	Yanlış basamaklandırma (Kaya, 2015) Payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme (Kaya, 2015) Paydayı tam kısım payı ondalık kısım olarak düşünme (Kaya, 2015) Virgülü bir ayıraç olarak görme (Kaya, 2015; Yılmaz & Yenilmez, 2008)
Ondalık gösterimde tam kısım ve ondalık kısımdaki rakamların bulunduğu basamağın değeriyle ilişkisini anlama	Virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme (Kaya, 2015; Yavuz Mumcu, 2015) Yanlış basamaklandırma (Kaya, 2015; Yavuz Mumcu, 2015) Ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme (Kaya, 2015)
Paydası 10, 100 veya 1000 olacak şekilde genişletilebilen veya sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösterimini yazma ve okuma	Virgülden sonra sıfırı dikkate almama (Kaya, 2015) Virgülden sonra yanlış basamaklandırma (Kaya, 2015) Ondalık gösterimi yanlış adlandırma (Kaya, 2015) Virgülü bir ayıraç olarak düşünme (2004; Kaya, 2015; Yılmaz, 2007) Virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme (Kaya, 2015)

	Basamakları yanlış adlandırma (Kaya, 2015; Yılmaz, 2007)
Ondalık gösterimleri verilen sayıları sayı doğrusunda gösterme ve sıralama	Tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme (Kaya, 2015) Ondalık virgölünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme (Altıparmak & Palabıyık, 2017; Aykaç, 2008; Kaya, 2015) Çok basamaklı yani daha uzun ondalık gösterimlerin daha büyük olduğunu düşünme (Altıparmak & Palabıyık, 2017) Çok basamaklı yani daha uzun ondalık gösterimlerin daha küçük olduğunu düşünme (Aykaç, 2008; Kaya, 2015; Palabıyık, 2016) Tam kısımlarını dikkate almayıp sadece kesir kısımlarına bakma (Yılmaz, 2007)
Ondalık gösterimlerle toplama ve çıkarma işlemi	Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma (Kaya, 2015) Ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma (Kaya, 2015) Tam kısmı kendi arasında toplama/çıkarma ondalık kısmı kendi arasında toplama/çıkarma (Aykaç, 2008; Kaya, 2015)
Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirme	Kesrin payını ondalık gösterimin tam kısmı, paydasını da kesir kısmı olarak görme (Yılmaz, 2007)
Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümleme	Ondalık gösterim kısmındaki basamakları doğru olarak isimlendiremememe (Kaya, 2015) Basamak değeri kavramı yerine basamak kavramını kullanma (Yavuz Mumcu, 2015)
Ondalık gösterimlerle çarpma işlemi	Virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma (Kaya, 2015) Virgülü yanlış yere koyma (Kaya, 2015)

	Çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme (Kaya, 2015; Yavuz Mumcu, 2015; Yılmaz, 2007)
	Çarpma işlemini sadece tam kısım ile yapma (Kaya, 2015)
Ondalık gösterimlerle bölme işlemi	Yanlış basamaklandırma (Kaya, 2015)
	Bölme işleminin her zaman sonucu küçülteceğini düşünme (Yavuz Mumcu, 2015; Yılmaz, 2007)
	Çarpma ile karıştırma (Kaya, 2015)
Ondalık gösterimlerle ilgili problem çözme	Problemin anlaşılamaması (Yılmaz, 2007)

Bu araştırmada ondalık gösterim konusu dikkate alındığından ondalık gösterim konusuna ilişkin kavram yanlışlarının daha net anlaşılması için Tablo 2.2’de bahsedilen yanlışların içeriği sırasıyla detaylı olarak açıklanmıştır. Tablo 2.2 incelendiğinde, öğrencilerin ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisine dair olan kavram yanlışları şu şekilde açıklanabilir: 0,25 şeklinde verilen bir ondalık gösterimi $\frac{25}{10}$ şeklinde kesre dönüştüren öğrencilerde “ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma”, $\frac{0}{25}$ şeklinde kesre dönüştüren öğrencilerde ise “tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme” şeklinde kavram yanlışları vardır. 10,2 şeklinde verilen ondalık gösterimi $\frac{2}{10}$ şeklinde ifade eden öğrencilerde ise “ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme”, $10\frac{2}{100}$ şeklinde ifade eden öğrencilerde ise “yanlış basamaklandırma” kavram yanlışları vardır (Kaya, 2015). Verilen kesri $\frac{1}{100}$, 0,001 şeklinde ifade eden öğrencilerde “yanlış basamaklandırma” 1,100 şeklinde ifade edenlerde “payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme”, 100,1 şeklinde ifade edenlerde ise “paydayı tam kısım payı ondalık kısım olarak düşünme” kavram yanlışları vardır (Kaya, 2015).

Literatür incelendiğinde ondalık gösterimlerin okunuşu ile ilgili kavram yanlışları Tablo 2.2’de verilmiştir. Tablo 2.2’de verilen kavram yanlışları türleri; “virgülden sonra sıfırı dikkate almama” yanlışlığı (0,060 ondalık gösteriminin sıfır tam yüzde altmış şeklinde okunması), “virgülden sonra yanlış basamaklandırma yanlışlığı” (0,35 ondalık gösteriminin sıfır tam onda otuz beş şeklinde okunması), “ondalık gösterimi yanlış adlandırma” (7,5

ondalık gösterimin yedi tam beş şeklinde okunması), “virgüli bir ayıraç olarak düşünme” (5,6 ondalık gösteriminin beş virgül 6 şeklinde okunması) şeklinde açıklanabilir (Aykaç, 2008; Kaya, 2015).

Öğrencilerin ondalık gösterimde basamak değeriyle ilgili tespit edilen kavram yanlışları şu şekildedir; “virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme (26,071 ondalık gösteriminde 7’nin basamak değeri için 70)”, “yanlış basamaklandırma (256,128 ondalık gösteriminde 8’in basamak değeri için 0,08)” tespit edilmiştir (Kaya, 2015). $3,98 + 0,1 = ?$ Bu soruda, ondalık gösterimlerde virgülden sonraki kısımda yer alan rakamların basamak değerlerinin tam olarak anlaşılması sonucunda ortaya çıkan kavram yanlışları gözlenebilir niteliktedir. Öğrencilerin çoğunluğu mevcut ondalık gösterimlerin virgülden sonraki kısımlarını kendi aralarında toplayarak ($98 + 1 = 99$) 3,99 cevabını vermekte ve basamak değerini göz ardı etmektedirler (Yavuz Mumcu, 2015). Dolayısıyla bu soru için 3,99 cevabı veren öğrencilerin yanlış basamaklandırma kavram yanlılığına sahip olduğu görülmektedir. Yavuz Mumcu (2015), 0,94; 0,96; ... şeklinde öğrencilere örüntü vermiş ve örüntüyü devam ettirmelerini istemiştir. Örüntüyü devam ettiren öğrencilerin virgüli önemsemediği ve 98, 100, 102 şeklinde örüntüyü devam ettirdiği görülmüştür. Bu durum onların virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşündüğünü göstermektedir (Kaya, 2015).

Okunuşu verilen ondalık gösterimleri rakamla yazma ile ilgili kavram yanlışları incelendiğinde “virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme” şeklindeki yanlışta öğrenciler ‘iki yüz tam binde iki’ ifadesini ondalık gösterime dönüştürürken 200,1002 şeklinde cevap vermiştir. Aynı soruya 200,0002 şeklinde cevap verenlerin ise “yanlış basamaklandırma” kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir (Kaya, 2015).

Yapılan incelemeler sonucunda öğrencilerin ondalık gösterimleri sıralama konusu ile ilgili kavram yanlışları tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışları şu şekilde açıklanabilir; “ondalık virgüli görmezden gelerek sayıyı tam sayı olarak düşünme ($4,080 > 4,025 > 4,1$) (Kaya, 2015)”, çok basamaklı yani daha uzun ondalık gösterimlerin daha büyük olduğunu düşünme ($0,700 > 0,70$) şeklinde ifade edilebilir (Altıparmak & Palabıyık, 2017). Bunun tam aksine, yüzde birler basamağının binde birler basamağından daha büyük olma durumunu yanlış uyarlayarak “kısa olan sayıyı daha büyük olarak görme” kavram yanlılığı da vardır. Palabıyık (2016), bu kavram yanlılığına sahip olan öğrencilerin payda odaklı düşünüp bunu $5,67 > 5,845$ sıralamasında “yüzde 67, binde 845’ten büyüktür” olarak gördüğünü açıklamıştır. Yılmaz (2007) ise öğrencilerin ondalık gösterimlerin “tam kısımlarını dikkate

almayıp sadece kesir kısımlarına bakarak karşılaştırma yapma” kavram yanılgısında sıralama yaparken $3,28 < 2,32 < 4,59$ ondalık gösterimlerini virgülden sonraki kısımları dikkate alarak $28 < 32 < 59$ olarak düşündüklerini ifade etmiştir.

Ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemi yapılırken “virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma” bu kavram yanılgısında öğrenciler $0,5 + 2$ işleminin sonucu $0,7$ bulurlar, “ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma” $3,37 + 4,63$ bu işlemi yaparken $3 + 7 = 10$ bulunur ve 0 sonuca yazılır, $6 + 3$ toplanır 9 sonuca yazılır, $3 + 4$ bulunur ve yüzde birler basamağında bulunan elde de eklenip birler basamağına 8 olarak yazılır ve sonuç $8,90$ olarak bulunur, “tam kısmı kendi arasında toplama/çıkarma ondalık kısmı kendi arasında toplama/çıkarma” şeklinde yapılan kavram yanılgılarında ise $8,16 - 6,64$ sonucu $2,48$ bulurlar (Aykaç, 2008; Kaya, 2015).

Bölme işlemi ile kesir kavramı arasındaki ilişkiye bakıldığında $\frac{1}{2}$ kesrindeki 2 ’yi alıp virgöl kullanarak sayıyı yazmışlardır. $1,2$ yanıtını veren öğrenciler “kesrin payını ondalık gösterimin tam kısmı, paydasını da kesir kısmı olarak düşünmüşlerdir” (Yılmaz, 2007). Yavuz Mumcu’nun (2015) ondalık gösterimler ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek için yaptığı çalışma incelendiğinde çarpma işlemi ile ilgili bulduğu kavram yanılgısına Şekil 2.1’de yer verilmiştir.

Soru 10: $12 \times 0,247$ işleminin sonucu için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

a) İşlemin sonucu 12 ’den büyüktür.

b) İşlemin sonucu 12 ’den küçüktür.

Şekil 2.1. Yavuz Mumcu’nun (2015) Çalışmasındaki 10. Soru

Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelediğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun a şıkkını işaretlediği gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerde “çarpma işlemi her zaman sonucu büyütür” şeklinde aşırı genellemeyle ilgili kavram yanılgısı olduğu görülmüştür. Buna paralel olarak öğrencilerin “bölme işlemi her zaman sonucu küçültür” kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir. Çarpma ve bölme işlemlerinde bunlar dışında kavram yanılgıları mevcut olup bunlar aşağıda detaylı verilmiştir.

Çarpma işleminde var olan başka kavram yanlışlarından birisi ise “virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma” olup bu kavram yanlışısında öğrenciler kendilerinden ondalık gösterimleri çarpmaları istendiğinde, virgülü görmezden gelerek var olan sayıları çarparak işlemin sonucunu bulurlar ($0,3 \times 0,6 = 18$). Bazı öğrenciler ise virgülü görmezden gelmezler fakat nereye koyacaklarını bilemedikleri için kavram yanlışısına düşerler. Örneğin “virgülü yanlış yere koyma” ile ilgili yanlışıda 0,3 ile 0,6’yı çarpmaları istendiğinde sonucu 1,8 - 0,018 gibi hatalı cevaplar bulabilmektedirler. Bir kavram yanlışısında ise öğrenciler ondalık kısmı göz ardı ederek “çarpma işlemi sadece tam kısım ile yapma” kavram yanlışısına düşmektedirler ($1,25 \times 10 = 10,25$) (Kaya, 2015).

Ondalık gösterimlerde bölme işleminde var olan kavram yanlışlarından birisi de “yanlış basamaklandırma” olup, bu kavram yanlışısında öğrenciler $0,12 \div 0,6 = 0,002$ sonucunu bulmaktadırlar. Burada öğrenciler $12 \div 6 = 2$ cevabını bilmelerine rağmen, 0,12 ile 0,6 ondalık gösterimlerindeki virgülden sonraki basamak sayılarının toplamına ($2 + 1 = 3$) odaklanarak sonucu 0,002 şeklinde bulmuşlardır. Başka bir kavram yanlışısında ise öğrenciler bölme ile çarpmayı birbirine karıştırarak “çarpma ile karıştırma” kavram yanlışısına düşmektedirler. Bu kavram yanlışısında öğrenciler kendilerinden $20,14 \div 10 = 201,4$ sonucunu vererek yanlış sonuca ulaşmaktadırlar. Bu araştırmada, 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışılarının 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilmesi amaçlandığından, araştırmada neden 5E modelinin ve kavram karikatürlerinin seçildiği aşağıda detaylı olarak sunulmuştur.

2.3. Neden 5E Modeli?

5E modeli, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir model olduğu için öncelikle yapılandırmacı yaklaşımdan kısaca bahsedilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre birey, bilgiyi etkili şekilde kullandığı zaman öğrenme gerçekleşir. Öğrenen birey, bilgiyi alırken daha önceki öğrenmeleri ile karşılaştırır, inceler ve yorumlama yaparak kendine özgü bilgiyi oluşturur (Hanley, 1994; Orhan, 2019). Perkins’e (1999) göre yapılandırmacılık, öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, var olan bilginin yorumlanmasına ve yeni bilginin oluşturulmasına dayalı olarak öğrenenlerin bilgiyi zihinde nasıl yapılandırdıklarını açıklayan bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenilen yeni bilginin eski bilgiyle karşılaştırılması sonucunda yeni bilgiler daha iyi anlamlandırılır ve yeni kurallar oluşturulur (Brooks & Brooks, 1993).

Gürses ve diğerlerine (2003) göre yapılandırmacı yaklaşımın faydaları, Mili Eğitim Bakanlığı'nın eğitim dergisinde aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- Öğrenciler derse aktif katılım sağladıklarında öğrenmeyi daha çok severler.
- Eğitim, öğretmenlerin hazırlık yapmasından ziyade düşünme ve anlama üzerine daha çok konsantre oldukları zaman daha etkili olur.
- Yapılandırmacı yaklaşım ile öğrenme transfer edilebilir. Yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı sınıf ortamlarında, öğrenciler daha sonra kullanmak için birtakım prensipler oluştururlar.
- Öğrenme öğrencilerin soru ve kişisel keşiflerine dayalı olduğundan, yapılandırmacı yaklaşımda öğrenciler öğrendikleri bilgileri kendileri keşfetmiş olurlar. Bu nedenle öğrenciler değerlendirme aşamasında da söz sahibidirler.
- Öğrencilere, sınıf dışında karşılaştıklarına benzer öğrenme durumları sunarak onların öğrenmelerini daha kalıcı hale getirmek mümkündür.
- Yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı bir sınıfta, fikir alışverişinin olduğu bir ortam oluşturarak sosyal ve iletişim yeteneklerini geliştirebilirler.

Literatür incelendiğinde sınıflarda uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma uygun olan pek çok öğrenme modeli olduğu görülmektedir. Günümüzde hala araştırmalara konu olan ve etkililiği ispatlanmaya devam eden yaklaşımlar bulunmaktadır (Özkan, 2012). Bu yaklaşımlardan bazıları iş birliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, 3E (öğrenme halkası), 4E, 5E ve 7E öğrenme modelleridir. Bu yaklaşımlardan 5E öğrenme modeli araştırma kapsamında kullanılmıştır. Bu model, 3E modelinin genişletilmiş halidir (Şahin, 2012).

3E öğrenme modeli, öğrenme halkası modelinin başlangıcı olarak bilinir. 3E (exploration, explain, expansion) öğrenme modelindeki her bir E, modeldeki her bir aşamanın baş harfini sembolize etmektedir. 3E öğrenme halkası modelinin aşamaları şu şekildedir; keşfetme, açıklama (kavram tanıtımı), kavram uygulaması (genişletme) (Lawson, 1996). Araştırmacılar, 3E öğrenme modelini bir basamak daha genişleterek; keşfetme, açıklama, genişletme ve değerlendirme basamaklarından meydana gelen 4E öğrenme modelini oluşturdular (Bybee, 1997). 5E öğrenme modeli ise dikkat çekme (engage), araştırma, keşfetme (explore), açıklama (explain), transfer etme, derinleşme (elaborate),

değerlendirme (evaluate) aşamalarından oluşmaktadır (Bıyıklı & Yağcı, 2014). 7E öğrenme modeli ise Eisenkraft'e (2003) göre ön bilgileri yoklama (elicit), dikkat çekme (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), genişletme (expand), değerlendirme (evaluate) ve ilişkilendirme (extend) aşamalarından oluşmuştur. Bu öğrenme modellerinden 5E modeli uygulayıcılar tarafından sıklıkla kullanılan bir modeldir (Çetinkaya, 2016).

Literatür incelendiğinde 5E modelinin matematik konularının öğretiminde kullanılabilirliğini araştıran ve pozitif sonuçların elde edildiği çok sayıda araştırma mevcuttur (Başer, 2008; Hiçcan, 2008; Pulat, 2009; Sakallı, 2011; Tuna, 2011). Özkan (2019), 5E öğrenme modelinin kullanışlı olma sebebini, 3E ve 4E öğrenme modellerinin öğrenme döngüsüne göre eksik olması, 7E öğrenme modelinin çok fazla basamaktan oluşması şeklinde belirtmiştir. Bu bilgiler dikkate alındığında ders sürelerinin 40 dk olması sebebiyle 7E öğrenme modeli için araştırmanın uygulama süresinin sınırlı olmasından kaynaklı problemler yaşanabilir. 3E ve 4E öğrenme modelleri ise ders içeriği bakımından yetersiz kalmaktadır. Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada etkililiği kanıtlanmış olan 5E modeli kullanılmıştır.

2.4. 5E Modeli ve Aşamaları

5E modelinin sağladığı en büyük kolaylık Bybee ve meslektaşlarının araştırmaları sonucunda, öğretmenlerin kullanabilecekleri beş kelimelik kolay hatırlanabilir ve kullanılabilir bir model olmasıdır. 5E modeli hem kavramsal bir değişim modeli hem de yapılandırmacı öğrenme görüşü ile oluşturulmuştur. Bu modelde öğrencinin yeni bir konuyu eski öğrenmeleri ile bütünleştirmesi gerektiği ileri sürülmektedir (Tanner, 2010).

5E Öğrenme Modeli, 1970'li yıllardaki Biyoloji Bilimi Program Çalışmaları (BSCS) grubunun yönetici araştırmacısı Roger Bybee tarafından geliştirilmiş bir modeldir. 5E modeli: Dikkat Çekme, Ön Öğrenmeleri Ortaya Çıkarma, Öğrenme Etkinliğine Girme (Engage), Araştırma, Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Transfer Etme, Derinleşme (Elaborate), Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşmaktadır (Bıyıklı & Yağcı, 2014). 5E modelinin aşamaları Tablo 2.3'te açıklanmıştır.

Tablo 2.3: 5E Modelinin Aşamaları

Modelin Aşamaları	Aşamaların Açıklamaları
Dikkat Çekme, Ön Öğrenmeleri Ortaya Çıkarma, Öğrenme Etkinliğine Girme (Engage)	Bybee'ye (1997) göre bir olay, durum ya da problemle hareketle öğrencileri meraklandırmak ya da ilgilerinin çekilmesidir (Bıyıklı & Yağcı, 2014). Öğretmen daha önceden öğrenilmiş konuların ortaya çıkması için bir tartışma başlatmalıdır. Bu tartışma sonucunda eski konu ile yeni konu arasında ilişki kurulur (Heinrich, Robson, & Baxter, 2017).
Araştırma, Keşfetme (Explore)	Bu aşamada öğrencilerin aktif olmaları ve problemi kendilerinin keşfetmeleri amaçlanır. Öğrenciler kendi yaşantılarından yola çıkarak sorunu keşfetmeye çalışırlar (Çeliksoy, 2017). Öğretmenlerin bu bölümdeki görevi öğrencilere rehberlik etmektir (Heinrich, Robson & Baxter, 2017).
Açıklama (Explain)	Bu aşama öğrencilerin eksik veya yanlış olan bilgilerini yenileriyle değiştirdiği bölümdür. Öğrenciler önceki aşamalarda farkına varıp keşfettikleri yeni bilgiyi bu bölümde bireyselleştirirler. Eksiklikler veya hatalar öğretmen tarafından düzeltilerek bilimsel bir dil kullanılarak ifade edilir (Bayram, 2015).
Transfer Etme, Derinleştirme (Elaborate)	Önceki aşamalardaki yaşantılara ve elde edilen bilgilere dayanır. Öğrenciler elde ettikleri bilgiler yardımıyla kavramları yeni durumlara transfer eder. Bybee'ye (1997) göre, bu aşamanın en önemli amacı: "Sürecin, becerilerin ve kavramların genelleştirilmesidir." Derinleştirme aşamasında, öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltmeleri ve anlamalarını güçlendirmeleri için önemli fırsatlar sunulur (Bıyıklı & Yağcı, 2014).
Değerlendirme (Evaluation)	Değerlendirme aşamasında öğrencilerin göstermesi beklenen davranış değişikliklerine bakılır. Öğrencilerin öğrenmelerinde olması gereken farklılıklar değerlendirilir. Öğretmen, öğrencinin öğrenmesinin yeterli düzeyde olup

olmadığını kontrol eder, aynı zamanda öğrencilerin hem kendilerini hem de birbirlerini değerlendirmeleri için bir fırsat sunar (Bayram, 2015).

2.5. Neden Dijital Kavram Karikatürleri?

Etkili ve nitelikli bir matematik öğretiminde başarının artırılması için matematik eğitimi alan çalışmalarının ortaya çıkardığı alanlardan biri modern öğrenme araçlarıdır. Bilinen modern öğrenme araçlarının yanında matematiğe karşı var olan korku, kaygı ve olumsuz tutumların azaltılmasına ve giderilmesine yönelik alternatif öğrenme araçlarından biri de kavram karikatürleridir (Uğurel & Moralı, 2006). Kavram karikatürleri öğrenme, öğretme ve bilimin değerlendirilmesi için kullanılan bir yaklaşım türüdür. Kavram karikatürleri farklı durumlarda karakterleri, onların aralarında geçen tartışmaları gösteren ve bilimsel düşünmeye teşvik eden çizimlerdir. Tipik bir kavram karikatürünün; bilimsel görsellik, bilimsel metnin diyalog şeklindeki görsel sunumu, duruma farklı bakış açıları ve bilimsel fikirlerin günlük hayatta uygulanması gibi özellikleri vardır (Birişçi vd., 2010). Kavram karikatürlerinin kullanılması, öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasına ve kavram yanlışlığının giderilmesine yardımcı olmaktadır. Kavram karikatürleri, bilimsel düşüncenin üretilmesinde ve geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Çelik, 2016).

Dabell'e (2006) göre kavram karikatürleri;

- Kavram karikatürleri öğrencilerin fikirlerini sorgulamalarına yardımcı olur, olaylara farklı bakış açıları kazandırır ve düşüncelerini genişletir.
- Tartışma ortamının oluşmasına yardımcı olur ve öğrencilerin derse katılmasını sağlar.
- Öğrencilere günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözmelerinde yardımcı olur.
- Öğrencilerin yanlışlarını ve belirsizliklerini ortaya çıkarır.
- Daha önceden öğrenilen konuları yeni konularla birleştirme ve konuyu genişletme etkinliklerinde kullanılabilir (akt. Topkaya, 2016).

Birişçi ve diğerlerine (2010) göre öğretmen adaylarının görüşleri; kavram karikatürlerinin derslere dâhil edilmesinin dersi daha heyecanlı ve ilgi çekici hale getirdiği şeklindedir. Ayrıca farklı görüşlerin olması öğrencilerin yanlış düşüncelerini görmelerine kolaylık sağlamaktadır ve öğrencileri derste daha aktif hale getirmektedir. Benzer olarak Gökmen'in (2020) yaptığı çalışmada, öğretmen adayları kavram karikatürlerinin merak ve ilgiyi artırdığını ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını ifade etmişlerdir. Erdağ (2011), yaptığı çalışmada 5. sınıflarda kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık gösterimler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Bu araştırma sonucunda kontrol ve deney grupları arasında anlamlı fark olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sebeple ondalık gösterimlerde kavram yanlışlarını gidermek için kavram karikatürlerinin kullanılması önem arz etmektedir. Karaca, Kuzu ve Çalışkan (2020) çokgenler konusunun öğretiminde kavram karikatürü kullanmış ve öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Elde edilen bulgulara göre, kavram karikatürlerine dayalı öğretim yönteminin öğrenci başarısı üzerinde olumlu sonuçları olmuştur. Batdal Karaduman ve Elgün Ceviz (2018) ön test başarı puanları arasında anlamlı fark olmayan kontrol ve deney gruplarıyla çalışma yapmışlardır. Kontrol grubuna müdahale edilmemiş ve deney grubunda kavram karikatürü destekli öğretim uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin son test sonucunda daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavram karikatürleri etkinliklerine oldukça ilgi gösterdikleri görülmüştür.

Yürekli ve Gökçek (2019) 7. sınıflar ile yaptıkları çalışmada tam sayılar konusuna ait kavram yanlışlarına ulaşmışlardır. Kavram karikatürleri kullanılarak mevcut kavram yanlışlarının giderildiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda öğrencilerin tam sayılar konusundaki kavram yanlışlarının kavram karikatürü ile giderilmesi sürecine aktif katıldıklarını ve değerlendirme sürecini eğlenceli buldukları gözlemlenmiştir. Genç (2019) kavram karikatürleri ile yapılan çalışmalarla ilgili bir derleme çalışması yürütmüştür. Bunun sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin derse olan ilgisini arttırdığını, öğrencileri derste motive ettiğini, öğrencilere dikkat çekici geldiğini, öğrencileri düşünmeye sevk ettiğini ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını tespit etmiştir. Buna benzer sonuçlar içeren birçok çalışmaya rastlanmaktadır (Akengin & İbrahimoglu, 2010; Balım, İnel, & Evrekli, 2008; Uğurel & Morali, 2006). Kavram karikatürüne dayalı öğretim yöntemi eğitimde başarıya katkı sağlamaktadır.

Kavram karikatürleri gün geçtikçe daha popüler hale gelmiş ve buna paralel olarak ilerleyen teknoloji sonucunda kavram karikatürleri de dijital ortama taşınmıştır. Dijital

kavram karikatürlerinin daha dikkat çekici olması, görsellik açısından daha kolay hazırlanması, dijital ortamda değişiklik yapmanın kolay olması gibi sebeplerden ötürü kullanılması uygun görülmüştür. Uçan'a (2013) göre kağıt ve kalem ile yapılan kavram karikatürlerini çizim yeteneğine sahip kişiler yapmaktadır. Bunlar göz önünde bulundurulduğunda dijital kavram karikatürleri tercih edilmiştir. Kavram karikatürlerini daha ilgi çekici hale getiren ve hataları düzeltmede kolaylık sağlayan Toondoo bu çalışmada kullanılmıştır. Toondoo ile hazırlanan kavram karikatürleri ile bu çalışma yürütülmüştür. Bu bölümden sonra yöntem kısmına geçilmiştir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde yapılan çalışmanın süreci ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Araştırma deseni, yapılan pilot çalışma, araştırma grubu, veri toplama araçları ve süreci, görüşme formu, araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği, verilerin analizi ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Deseni

Nitel yaklaşımı esas alan bu çalışmada, eylem araştırması yöntemi kullanılmıştır. Eylem araştırmasında; süreç odaklı çalışılır, uygulama yapılır, sorunun çözümüne yönelik veri toplanır, sorunla ilgili gelişme ve değişimler uygulama yapılırken gözlemlenir. Ayrıntılı ve derinlemesine incelemeler ve gözlemler yapılır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Eylem araştırması, uygulayıcıların karşılaştıkları bir problemi ortadan kaldırmak veya var olan durumu daha iyi hale getirmek için kullanılan bir yöntemdir (Mills, 2003). Bu araştırmanın çıkış noktası, araştırmacının öğretmenlik mesleğini yürüttüğü dönemde dersine girdiği öğrencilerin ondalık gösterim konusunda sıklıkla hata ve yanılgi yaptıklarını gözlemlemesi olmuştur. Bu kapsamda, öğrencilerin yaptıkları hataların ve yanılıgıların giderilmesine yönelik bir eylem planı düşünerek, bu planda *“Ortaokul öğrencilerinin ondalık gösterimler konusunda ilgili hataları ve kavram yanılıgıları nasıl giderilebilir? 5E modeline dayalı dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan ders planları öğrencilerin yaşadıkları bu sorunları ortadan kaldırabilir mi?”* sorularına yanıt aramıştır. Bu nedenle çalışmada ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlerle ilgili hatalarının ya da kavram yanılıgılarının 5E modeline dayalı dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan ders planları ile giderilmesi amaçlandığından bu yöntemin kullanılması tercih edilmiştir. Bu çalışmada, araştırmacının kendi sınıfında kavram yanılıgısına sahip öğrencilerle çalışarak bu sorunu odak seçmesi, kendi öğretim uygulamalarını geliştirme amacının olması, bu araştırmanın Hendricks’in (2006) yaptığı eylem araştırması sınıflandırmalarından sınıf eylem araştırması türünde yürütülmesine karar verilmiştir. Çünkü bu tür eylem araştırmaları, öğretmenler tarafından sınıflarında kendi öğretim uygulamalarını geliştirmek amacı ile yürütülen bir eylem araştırmasıdır. Bu eylem araştırmalarında bulgular, öğretmenler ve öğrencilerden toplanan verilere dayanır.

3.2. Araştırma Grubu

Bu araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Batı Karadeniz Bölgesi'nde bulunan bir ilde MEB tarafından uygulama izni (Ek.7) verilen sosyoekonomik düzeyi düşük-orta seviyede olan bir devlet ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim gören toplam 8 (5 kız, 3 erkek) öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcıların seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın yapıldığı ortaokulda sınıf mevcutlarının düşük olması ve öğrencilerden kavram yanlışlarına sahip olanlarla araştırmanın yürütülmesi sebebiyle 8 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Eğer seçilen örneklem, araştırmacının kendi bulunduğu ortam ile alakalı kendi bilgilerine ya da çalışmanın amacına uygun ise bu tür örnekleme yöntemine amaçlı örnekleme yöntemi denir (Maxfield & Babbie, 2014). Katılımcıların gerçek isimleri kullanılmamış ve öğrencilere Ö1, Ö2...Ö8 şeklinde kodlar verilmiştir. Ayrıca araştırmanın etiği gereği öğrencilerden ve velilerinden araştırmaya katılmaları konusunda izinleri alınmıştır (Ek.8-Ek.9). Bu çalışmada, asıl uygulamadaki katılımcılarla çalışılmadan önce araştırmacının deneyim kazanması, araştırmanın geçerliği ve güvenirliği için uygulama öncesi pilot çalışma yapılmıştır. Bu pilot çalışmanın aşamaları aşağıdaki bölümde ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

3.3. Pilot Çalışma

Pilot çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılında bir devlet ortaokulunda altıncı sınıfta öğrenim gören toplam 10 (5 kız, 5 erkek) öğrenci ile yürütülmüştür. Katılımcıların seçiminde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın yapıldığı ortaokulda sınıf mevcutlarının düşük olması ve öğrencilerden kavram yanlışlarına sahip olanlarla araştırmanın yürütülmesi sebebiyle 10 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Katılımcıların gerçek isimleri kullanılmamış ve öğrencilere Ö1, Ö2...Ö10 şeklinde kodlar verilmiştir. Pilot çalışmada veri toplama dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

Birinci aşamada, öğrencilerin ondalık gösterim konusunda ilgili hatalarını/kavram yanlışlarını tespit edebilmek için araştırmacı tarafından soru havuzu oluşturulmuştur.

Soruların hazırlanmasında Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2018) ondalık gösterimlerle ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır.

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

- Bir bütün 10, 100 veya 1000 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterimle ifade edilebileceğini belirler.
- Paydası 10, 100 veya 1000 olan bir kesri ondalık gösterim şeklinde ifade eder.
- Ondalık gösterimde tam kısım ve ondalık kısımdaki rakamların bulunduğu basamağın değeriyle ilişkisini anlar.
- Paydası 10, 100 veya 1000 olacak şekilde genişletilebilen veya sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösterimini yazar ve okur.
- Ondalık gösterimleri verilen sayıları sayı doğrusunda gösterir ve sıralar.
- Ondalık gösterimleri verilen sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

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

- Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.
- Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.
- 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.
- Ondalık ifadelerle dört işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

Ayrıca soruların hazırlanmasında bu kazanımlarla ilgili literatürde var olan kavram yanılgıları ve araştırmacının gözlem notları göz önünde bulundurulmuştur. Araştırmacı tarafından 25 sorudan oluşan Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formu-1'in (KYTEF-1), kapsam geçerliği için matematik eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesinin ve matematik eğitimcisinin görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda, uygulama süresinin sınırlı olması ve aynı amaca hizmet eden soru maddeleri olduğundan bu formdan dört soru çıkarılarak 21 sorudan oluşan Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formuna

(KYTEF-1) son şekli verilmiştir. Ayrıca katılımcıların açıklamalarını detaylı inceleyebilmek için bazı soru maddelerinin sonuna “Nedenini açıklayınız.” şeklinde yönerge eklenmiştir. Soru maddeleri için S1....S21 şeklinde kodlar kullanılmıştır. Bu formda yer alan soru örneklerinden bazılarına Tablo 3.1’de yer verilmiştir.

Tablo 3.1: Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formunda Yer Alan Soru Örnekleri

Sorular			Varsa literatürde karşılaşılan örnek
4)Aşağıdaki sayıları küçükten büyüğe doğru sıralayınız. Nedenini açıklayınız.			Aykaç, 2008; Kaya, 2015
a) 0,7	0,70	0,700	
b) 0,4	0,58	0,325	Araştırmacı
c) 1,2	2	2,325	Araştırmacı
d) 4,1	4,025	4,080	Kaya, 2015
13) 15 x 0,231 işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.			Yavuz Mumcu, 2015
a) İşlemin sonuncu 15’den büyüktür.			
b) İşlemin sonucu 15’den küçüktür.			

KYTEF-1’e yönelik uzman görüşü doğrultusunda soru maddelerinde bazı düzeltmeler ve değişiklikler yapılmıştır. Örneğin Şekil 3.1’deki soru maddesi çıkarılarak yeni bir soru maddesi eklenmiştir. Bunun gerekçesi aşağıda verilmiştir.

$$b) 30 \div 10,25 =$$

Şekil 3.1. Ondalık Gösterim Konusunda Bölme İşlemi

Araştırmacı 16. sorunun b şikkını 6. sınıf öğrencilerinin öğretim programında bu konuyla ilgili kazanımda onlardan istenen binde birler basamağından daha fazla basamağa sahip bir cevap çıkacak şekilde hazırlamıştır. Uzman görüşü sonucunda, soru maddesi öğrencilerin seviyesine uygun olarak hazırlanarak, ondalık kısım en fazla üç basamaklı olacak şekilde değiştirilmiştir.

İkinci aşamada KYTEF-1 uygulanmıştır. Öğrencilere KYTEF-1'i çözmek için yeterli süre tanınmıştır. Uygulama süreci yaklaşık 3 ders saati (120 dk) sürmüştür. KYTEF-1'i soruları üzerinden yaklaşık 25-30 dk'lık görüşmeler yapılmıştır. Uygulama süreci sonucunda öğrencilerin yaptıkları kavram yanlışları tespit edilerek 5E modeline göre dijital kavram karikatürleri hazırlanmıştır. Üçüncü aşamada ise hazırlanan ders planları 5 haftalık bir süreçte uygulanmıştır. Ders planları işlendiği sırada sınıf ortamından bir örnek Şekil 3.2'te yer almaktadır.



Şekil 3.2. Pilot Çalışma Sürecinden Bir Fotoğraf

Dördüncü aşamada ise kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğini öğrenmek amacıyla birinci aşamadaki Kavram Yanlışlarını Tespit Etme Formu-1'e (KYTEF-1) paralel şekilde hazırlanan Kavram Yanlışlarını Tespit Etme Formu-2 (KYTEF-2) (aynı kavram yanlışlarını ölçen) ve Öğrenci Görüş Formu (ÖGF) uygulanmıştır. Ayrıca KYTEF-1 ve KYTEF-2'ye verdikleri cevaplara göre yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Pilot çalışma sonucunda, 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürlerinden oluşan ders planlarının, öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun ondalık gösterim konusunda sahip oldukları hatalarını ve kavram yanlışlarını giderdiği ortaya çıkmıştır. Uygulama öncesinde ondalık gösterim konusuyla ilgili hatalara/yanlışlara sahip olan öğrencilerin çoğunun, 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürlerinden oluşan ders planları sonrasında ondalık gösterim konusundaki sıralama ile ilgili hatalarının/yanlışlarının büyük ölçüde giderildiği tespit edilmiştir. Benzer şekilde uygulama öncesi ondalık gösterim konusuyla ilgili toplama ve çıkarma işlemlerini yanlış

yapan öğrencilerin çoğunun, uygulama sonrası hatalarını/yanılgılarını düzelttikleri ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin çoğunun dijital kavram karikatürleri hakkında olumlu görüş bildirdikleri, kavram karikatürlerini eğlenceli, öğretici ve geliştirici buldukları görülmüştür.

3.4. Uygulama Süreci

Bu bölümde, uygulama süreci ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Araştırmanın uygulama süreci altı aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar Şekil 3.3'te yer almaktadır.



Şekil 3.3. Çalışmanın Uygulama Süreci

Pilot çalışmada, dijital kavram karikatürlerinin ondalık gösterim konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu

gözlemlenmesi sonucunda, araştırmacı asıl uygulamada kavram yanılgısına sahip olan öğrencileri için dijital kavram karikatürlerini kullanmaya karar vermiştir. Bu doğrultuda, araştırmanın güvenilirliği için araştırmacı tarafından uygulamada kullanacağı dijital kavram karikatürlerinin yer aldığı ders planları, uzman görüşlerine sunulmuştur. Tasarlanan ders planlarına ilişkin uzman görüşlerinin alınması için araştırmacı tarafından Ders Planı Değerlendirme Ölçütleri (DPDÖ) ve Kavram Karikatürü Değerlendirme Ölçütleri (KKDÖ) hazırlanmıştır. Bu tablolar Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.2: Ders Planı Değerlendirme Ölçütleri

Ders Planları	Uygun	Düzeltilbilir	Uygun Değil	Açıklama
Kavram karikatürlerinin anlaşılabilirliği				
Kavram karikatürlerin görselliği				
Kavram karikatürlerinin kazanıma uygunluğu				
Kavram karikatürlerinde bulunan soruların anlaşılabilirliği				
5E modeline göre giriş bölümü				
5E modeline göre keşfetme bölümü				
5E modeline göre açıklama bölümü				
5E modeline göre derinleştirme bölümü				
5E modeline göre değerlendirme bölümü				

Tablo 3.3: Kavram Karikatürü Değerlendirme Ölçütleri

Kavram karikatürü	Uygun	Düzeltilbilir	Uygun Değil	Açıklama
Kısa ve öz bilgiler içerir				
Kavram yanılgılarını giderebilecek şekilde tasarlanmıştır				
Alternatif düşünceler geliştirir				
Karakterler tarafından söylenen ifadeler açıktır				
Karakterlerin konuşmaları tartışmaya açıktır				
Görsellik açısından anlaşılabilir				
Kavram karikatürleri öğretim teknolojileri ve materyal tasarım ilkelerine uygun hazırlanmıştır.				
Kavram karikatürleri öğrenciler açısından dikkat çekicidir				

Bu Ders Planı ve Kavram Karikatürleri Değerlendirme Ölçütleri araştırmacı tarafından matematik eğitimi alanında üç uzmana gönderilerek ders planları hakkında görüşleri alınmıştır. Uzmanların bu iki değerlendirme ölçütlerine ilişkin görüşlerine ait birer örneğe Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'te yer verilmiştir. Uzman-1'in görüşü Tablo 3.4'te yer almaktadır.

Tablo 3.4: Uzman-1'in M.5.1.5.1 ve M.5.1.5.2 Kazanımlarıyla İlgili Hazırlanan Kavram Karikatürleriyle İlgili Görüşü

Kavram karikatürü	Uygun	Düzeltilbilir	Uygun Değil
Kısa ve öz bilgiler içerir	x		
Kavram yanlışlarını giderebilecek şekilde tasarlanmıştır	x		
Alternatif düşünceler geliştirir	x		
Karakterler tarafından söylenen ifadeler açıktır	x		
Karakterlerin konuşmaları tartışmaya açıktır	x		
Görsellik açısından anlaşılabilir	x		
Kavram karikatürleri öğretim teknolojileri ve materyal tasarım ilkelerine uygun hazırlanmıştır.	x		
Kavram karikatürleri öğrenciler açısından dikkat çekicidir	x		

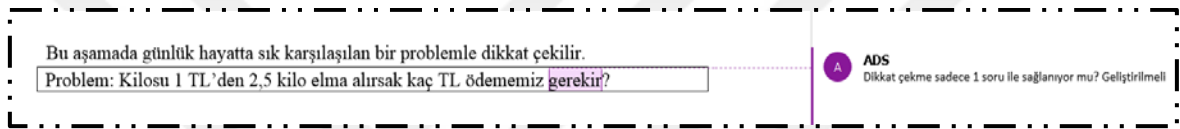
Tablo 3.4'e göre Uzman-1, M.5.1.5.1 ve M.5.1.5.2 kazanımlarıyla ilgili hazırlanan ders planında bulunan kavram karikatürlerini uygun bulmuştur. Tablo 3.5'te ise Uzman-2'nin M.6.1.6.4 kazanımıyla ilgili ders planına ait görüşüne yer verilmiştir.

Tablo 3.5: Uzman-2'nin M.6.1.6.4 Kazanımına İlişkin Hazırlanan Ders Planına Ait Görüşü

Etkinlikler	Uygun	Düzeltilbilir	Uygun Değil
Kavram karikatürlerinin anlaşılabilirliği		x	
Kavram karikatürlerin görselliği	x		
Kavram karikatürlerinin kazanıma uygunluğu		x	
Kavram karikatürlerinde bulunan soruların anlaşılabilirliği	x		

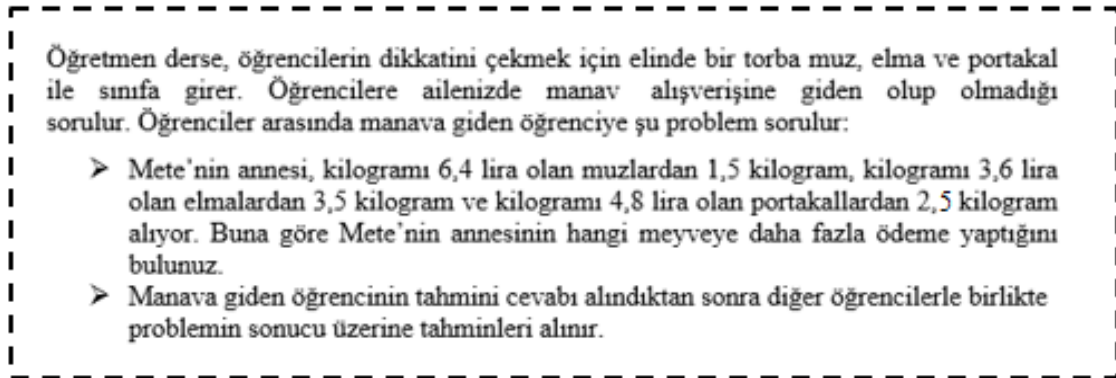
5E modeline göre giriş bölümü		x
5E modeline göre keşfetme bölümü	x	
5E modeline göre açıklama bölümü		x
5E modeline göre derinleştirme bölümü		x
5E modeline göre değerlendirme bölümü		x

Uzman-2 hazırlanan ders planında uygun olmayan ve düzeltilebilir bölümler olduğu yönünde görüş bildirmiştir. Bunlar göz önünde bulundurularak düzeltmeler yapılmıştır. Yapılan bu düzeltmelerden bir örnek Şekil 3.5 ve Şekil 3.6’da sunulmuştur. M.6.1.6.4 kazanımına ait ders planından Uzman-2’nin uygun bulmadığı giriş bölümüne yaptığı açıklama aşağıda verilmiş ve yapılan düzeltme aşağıda sunulmuştur.



Şekil 3.4. Uzman-2'nin Yaptığı Açıklama

Şekil 3.4’te görüldüğü üzere, Uzman-2 görüşünün giriş bölümünde verilen problemi yetersiz bulduğu görülmüştür. Bu doğrultuda, problem ifadesinde öğrenciden üç durum daha istenerek Şekil 3.5’teki gibi genişletilmiştir. Ayrıca öğrencilerin dikkatini daha fazla çekmek için problem ifadesinde geçen meyveler sınıf ortamına getirilecek şekilde düzenlenmiştir.



Şekil 3.5. Uzman-2'nin Görüşü Doğrultusunda Değiştirilen Problem İfadesi

Giriş bölümü yeniden düzenlendikten sonra, öğrencilerden keşfetme aşamasında etkinlik yaptırılmadan önce bu problemi Tablo 3.6’daki gibi çözmeleri istenir.

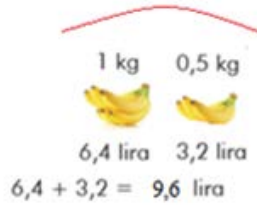
Tablo 3.6: Ders Planı-6'daki Giriş Bölümündeki Problemin Çözümü

Kilogramı 6,4 lira olan muzlardan 1,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1.yol

Şekil yardımıyla ödemesi gereken parayı bulalım.

1 kg muz 6,4 lira olduğuna göre 0,5 kg muz 3,2 liradır.



2.yol

Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

$$\begin{array}{r} 6,4 \\ \times 1,5 \\ \hline 320 \\ + 64 \\ \hline 9,60 \end{array}$$

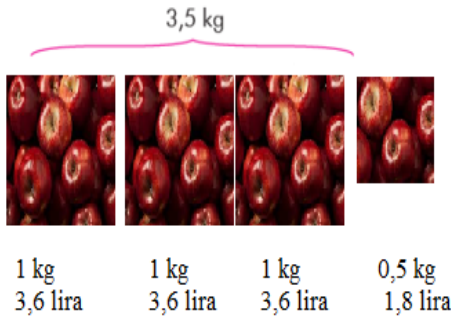
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra iki basamak

Kilogramı 3,6 lira olan elmalardan 3,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1.yol

Şekil yardımıyla ödemesi gereken parayı bulalım.

1 kg elma 3,6 lira olduğuna göre 0,5 kg elma 1,8 liradır



$$3,6 + 3,6 + 3,6 + 1,8 = 12,6 \text{ lira}$$

2.yol

Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

$$\begin{array}{r} 3,6 \\ \times 3,5 \\ \hline 180 \\ + 108 \\ \hline 12,60 \end{array}$$

Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra iki basamak

Kilogramı 4,8 lira olan portakallardan 2,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1.yol

Şekil yardımıyla ödemesi gereken parayı bulalım.

1 kg portakal 4,8 lira olduğuna göre 0,5 kg portakal 2,4 liradır

2,5 kg



1 kg 4,8 lira 1 kg 4,8 lira 0,5 kg 2,4 lira

$$4,8 + 4,8 + 2,4 = 12,0 \text{ lira}$$

2.yol

Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

$$\begin{array}{r} 4,8 \\ \times 2,5 \\ \hline 240 \\ + 96 \\ \hline 12,00 \end{array}$$

Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra iki basamak

➤ Bu sonuçlara dayalı olarak, öğrencilerden “Mete'nin annesi en çok elmalara ödeme yapar” cevabını bulmalarını beklenir.

Uzmanların istedikleri diğer düzeltmeler de benzer şekilde dikkate alınarak düzeltilmiştir. Böylece 5E modeline göre hazırlanan dijital kavram karikatürlerine son hali verilmiştir. Ayrıca kavram karikatürlerinin dijital açıdan uygunluğu için Bilgisayar Teknolojisi ve Bilişim Sistemleri alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşleri alınmış ve öğretim üyesinin kavram karikatürlerini yeterli bulduğu görülmüştür. Üçüncü aşamada KYTEF-1 uygulanmış ve öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilmiştir. KYTEF-1'in

uygulama süresi pilot çalışma sonucunda yaklaşık 3 ders saati (120 dk) olarak belirlenmiştir. Dördüncü aşamada ise araştırmacı tarafından hazırlanan ders planları 5 haftalık bir eylem planı boyunca uygulanmıştır. Bu uygulamanın akış şeması aşaması Şekil 3.6’da verilmiştir.



Şekil 3.6. Uygulanan Ders Planlarına Ait Akış Şeması

Bu akış şeması yönünde ders planları işlenmiştir. Ders planları işlenirken sınıf ortamından bir örnek Şekil 3.7’de yer almaktadır.



Şekil 3.7. Sınıf Ortamından Bir Örnek

Sınıf ortamında işlenen ders planlarından bir örnek Tablo 3.7’de verilmiştir. Tüm ders planları Ek.1’de yer almaktadır.

Tablo 3.7: Araştırmacı Tarafından Uygulanan Ders Planlarından Bir Örnek

DERS PLANI-2

DERS: Matematik

SINIF: 6. sınıf

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

SÜRE: 2 ders saati

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN KAZANIMLAR:

M.5.1.5.3. Ondalık gösterimde tam kısım ve ondalık kısımdaki rakamların bulunduğu basamağın değeriyle ilişkisini anlar.

M.5.1.5.4. Paydası 10, 100 veya 1000 olacak şekilde genişletilebilen veya sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösterimini yazar ve okur.

M.6.1.6.2. Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.

ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUĞU KAVRAM YANILGILARINDAN ÖRNEKLER:

Virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme, yanlış basamaklandırma, ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme, virgülden sonra sıfırı dikkate almama, virgülden sonra yanlış basamaklandırma, ondalık gösterimi yanlış adlandırma, virgülü bir ayıraç olarak düşünme, virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme, basamakları yanlış adlandırma, ondalık gösterim kısmındaki basamakları doğru olarak isimlendiremememe, basamak değeri kavramı yerine basamak kavramını kullanma.

GİRİŞ (DİKKAT ÇEKME)

İlk önce öğrencilere evde markete gidip gelme görevinin kimde olduğu sorulur. Öğrenciler arasında bu görevi üstlenmiş olanlardan bir tanesine bir senaryo sunulur: Sadece 25 kuruşlardan oluşan bir miktar paraya sahip oldukları ve markete gidip 1,5 TL'lik çikolata aldıklarında kaç tane 25 kuruş vermeleri gerektiği sorulur.

Bu öğrenci cevap verdiğinde arkadaşlarının da hesaplamaları istenir ve bulunan sonuçlar karşılaştırılır. Bu sonuçlar karşılaştırılırken 1 TL'yi elde etmek için kaç 25 kuruş kullandıklarına dikkat çekilir.

KEŞFETME

Öğrenciler genellikle virgülden sonra sıfırı dikkate almamaktadırlar. Öğrencilere virgülden sonra basamakların değerlerini keşfetmeleri için bir etkinlik sunulur. Birbirine benzer olan iki farklı ondalık gösterim aynı anda verilerek, öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmaları beklenir.

Etkinlik 0,50 ondalık gösterimini etkinliklerle çözümleyelim. a) Öğrencilerden verilen ondalık gösterimini kesir sayısına çevirmeleri istenir. $0,50 = \frac{50}{100}$ Her ikisini de çeviren öğrencilere 100'lük tablo ve 1000'lik tablo dağıtılır. Her iki kesir sayısını da boyamaları istenir.	0,050 ondalık gösterimini etkinliklerle çözümleyelim. a) Öğrencilerden verilen ondalık gösterimini kesir sayısına çevirmeleri istenir. $0,050 = \frac{50}{1000}$ Her ikisini de çeviren öğrencilere 100'lük tablo ve 1000'lik tablo dağıtılır. Her iki kesir sayısını da boyamaları istenir.
--	---

Boyayan öğrencilere bu iki kart arasındaki fark ve eşit olup olmadıkları sorulur. Öğrencilerin iki kesir sayısının birbirinden farklı olduğunu keşfetmeleri beklenir. Öğrencilerden bu iki kesir sayısını farklı bir ondalık gösterimle yazılabilecek şekilde sadeleştirmeleri istenir. b) $\frac{50}{100}$ kesir sayısının sadeleştirilmesi. $\frac{50:10}{100:10} = \frac{5}{10}$ Sadeleştirilen bu kesir sayısının kaç tane birim kesre eşit olduğu sorulur. c) $\frac{5}{10}$ kesrinin $\frac{1}{10}$ veya 0,1 kesir birimleri cinsinden yazılması. $\frac{5}{10} = 5 \text{ tane } \frac{1}{10} \text{ veya } 0,1 \text{ şeklinde yazılır.}$ Buradan; Sadeleştirme sonucunda; $\frac{5}{10} = 0,5 = 5 \text{ tane onda birlik ifadesi elde edilir.}$ Öğrencilere 5 tane onda birliğin başlangıçtaki ondalık gösterime eşit olup olmadığı sorulur. Bu aşamada öğrencilerden, kesir sayısının sadeleştirme sonucunda değerinin değişmediğini ve başlangıçta verilen ondalık gösterimin de 5 tane onda birliğe eşit olduğunu fark etmeleri beklenir. e) Son durumdaki kesrin okunuşunu yazmaları istenir. $\frac{5}{10} = \text{onda beş veya beş bölü on}$ f) Son durumdaki ondalık gösterimin okunuşunu yazmaları istenir.	Boyayan öğrencilere bu iki kart arasındaki fark ve eşit olup olmadıkları sorulur. Öğrencilerin iki kesir sayısının birbirinden farklı olduğunu keşfetmeleri beklenir. Öğrencilerden bu iki kesir sayısını farklı bir ondalık gösterimle yazılabilecek şekilde sadeleştirmeleri istenir. b) $\frac{50}{1000}$ kesir sayısının sadeleştirilmesi. $\frac{50:10}{1000:10} = \frac{5}{100}$ Sadeleştirilen bu kesir sayısının kaç tane birim kesre eşit olduğu sorulur. c) $\frac{5}{100}$ kesrinin $\frac{1}{100}$ veya 0,01 kesir birimleri cinsinden yazılması. $\frac{5}{100} = 5 \text{ tane } \frac{1}{100} \text{ veya } 0,01 \text{ şeklinde yazılır.}$ Buradan; Sadeleştirme sonucunda; $\frac{5}{100} = 0,05 = 5 \text{ tane yüzde birlik ifadesi elde edilir.}$ Öğrencilere 5 tane yüzde birliğin başlangıçtaki ondalık gösterime eşit olup olmadığı sorulur. Bu aşamada öğrencilerden, kesir sayısının sadeleştirme sonucunda değerinin değişmediğini ve başlangıçta verilen ondalık gösterimin de 5 tane yüzde birliğe eşit olduğunu fark etmeleri beklenir. e) Son durumdaki kesrin okunuşunu yazmaları istenir. $\frac{5}{100} = \text{yüzde beş veya beş bölü yüz}$ f) Son durumdaki ondalık gösterimin okunuşunu yazmaları istenir.
--	---

0,5 = sıfır tam onda beş	0,05 = sıfır tam yüzde beş
--------------------------	----------------------------

Bu etkinlik ile öğrenciler virgülden sonraki sıfırın değerini keşfetmişlerdir. Aynı zamanda daha önceden bildikleri bilgileri (kesir sayısı sadeleştirildiğinde ve genişletildiğinde değeri değişmez) pekiştirmeleri beklenir. Kesir sayısını okumayı bilen öğrenciler ile ondalık gösterimin okunuşu keşfedilir.

AÇIKLAMA

Öğretmen öğrencilerden yaptıkları etkinlik sonucunda öğrendikleri bilgileri birer cümle ile ifade etmelerini ister. Öğretmen bilgileri bilimsel bir dille ifade eder.

Bilgi Kutusu

Ondalık gösterimler kesirlerin virgül kullanılarak ifade edildiği farklı bir gösterimdir.

Paydası 10, 100, 1000 olan kesirler ondalık gösterim olarak ifade edilebilir.

Virgül ondalık gösterimi, tam ve tamdan daha küçük parçalar (ondalık kısım) olmak üzere birbirinden ayırır.

Örnek:

Bir kesir ondalık gösterim olarak yazılırken kesrin paydası 10 ise ondalık kısım bir basamaklı, 100 ise ondalık kısım iki basamaklı, 1000 ise ondalık kısım üç basamaklı olacak şekilde yazılır.

Ondalık gösterim okunurken

Önce tam kısımdaki sayı okunur ve arkasından “tam” ifadesi kullanılır. Ondalık kısım bir basamaklı ise “onda”, iki basamaklı ise “yüzde”, üç basamaklı ise “binde” ifadesi kullanıldıktan sonra kesir kısmındaki sayı okunur.

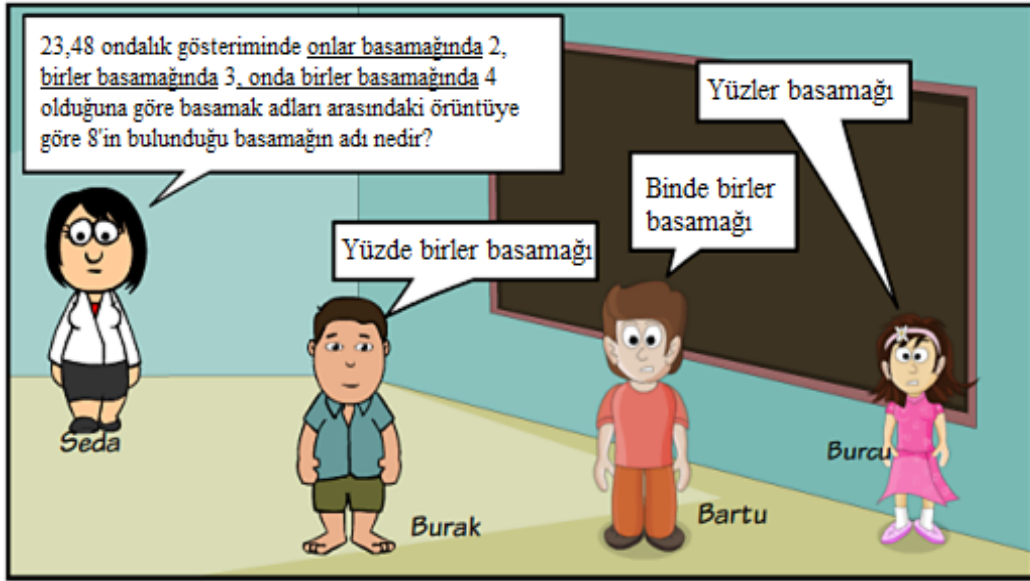
Bu bilgiler ışığında öğrenciler ile 87,236 ondalık gösterimi çözümlenir.

Ondalık Gösterimlerde Çözümleme

87,236					
	Tam Kısım			Ondalık Kısım/ Kesir Kısım	
Sayı değeri	8	7	2	3	6
Basamak değeri	80	7	0,2	0,03	0,006
Basamak adları	Onlar basamağı	Birler basamağı	Onda birler basamağı	Yüzde birler basamağı	Binde birler basamağı

DERİNLEŞTİRME

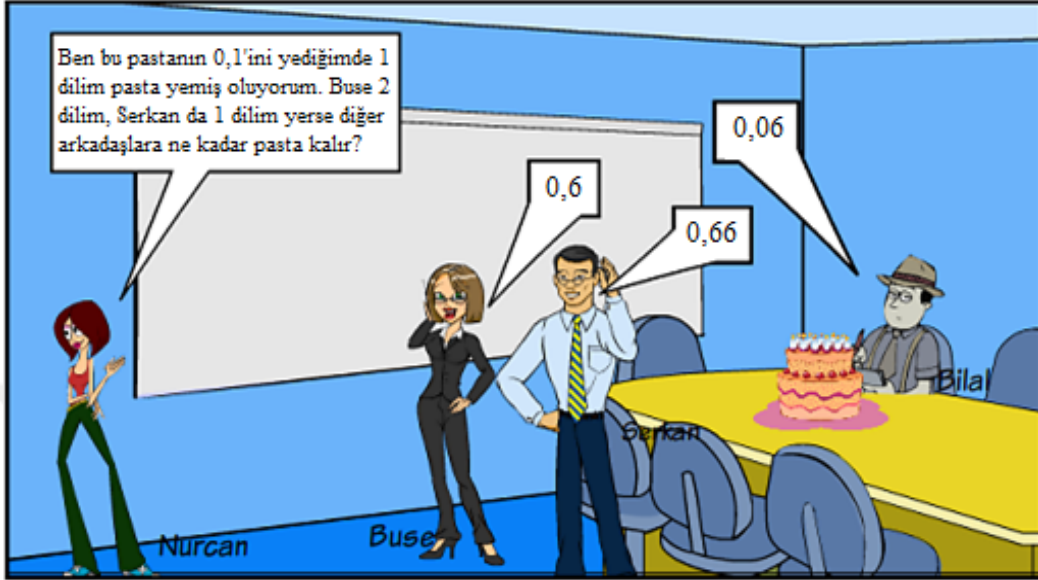
Öğretmen öğrencilerin farklı problem durumlarında keşfettikleri ve öğrendikleri çözümleri kullanmaları için öğrencilere dijital kavram karikatürü ile hazırlanmış bir soru sorar.



Öğrencilerin soruyu bireysel çözmeleri için zaman tanınır. Öğrencilere kimin doğru yanıtı verdiği sorulur. Sınıf ortamında bir tartışma ortamı yaratılarak doğru sonuca ulaşmaları beklenir.

DEĞERLENDİRME

Bu aşamada öğrencilere dijital kavram karikatürü ile bir problem yöneltilir ve soruları çözmeleri istenir.



1) Genişleterek ve sadeleştirerek paydası 10, 100 veya 1000 yaparak ondalık gösterime dönüştürelim. $\frac{3}{5} =$ $\frac{7}{20} =$ $\frac{48}{400} =$	2) “Beş yüz bin otuz iki tam yüzde bir” sayısının rakamlarla ifadesi aşağıdakilerden hangisidir? a) 532,01 b) 50032,01 c) 500032,01 d) 5000032,01 3) 36, 145 ondalık gösteriminde, 4 rakamı hangi basamaktadır? a) Yüzler basamağında b) Onda birler basamağında c) Yüzde birler basamağında d) Binde birler basamağında
--	--

$1\frac{113}{250} =$ $5\frac{135}{500} =$	4) Aşağıdaki çözümlemelerden hangisi doğrudur? a) $0,205 = \frac{2}{10} + \frac{5}{100}$ b) $5,14 = (5 \times 1) + (4 \times 0,1) + (1 \times 0,001)$ c) $20,67 = (2 \times 10) + (6 \times \frac{1}{10}) + (7 \times \frac{1}{100})$ d) $3,089 = (3 \times 1) + (8 \times \frac{1}{10}) + (9 \times \frac{1}{100})$
--	---

Ders planları hazırlanırken 5E modelinin her aşamasında dijital kavram karikatürleri kullanılmıştır. Bu dijital kavram karikatürleri en çok derinleştirme aşamasında yer almaktadır. Bunun genel amacı ise, derinleştirme aşamasında öğrencilerin becerilerinin geliştirilmesi, var olan kavram yanlışlarının keşfedilmesi ve kavramların genelleştirilmesini sağlamaktır. Beşinci aşamada ise 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleriyle hazırlanan ders planları ile kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğini öğrenmek amacıyla üçüncü aşamadaki Kavram Yanlışlarını Tespit Etme Formu-1'e (KYTEF-1) paralel şekilde hazırlanan KYTEF-2 (yaklaşık 3 ders saati) uygulanmıştır (Ek.3). Ayrıca öğrencilerin uygulanan kavram karikatürlerine ilişkin görüşlerinin alınması amacıyla Gökurt Özdemir ve diğerlerinin (2018) hazırladığı Öğrenci Görüş Formu'ndan (ÖGF) 4 soru revize edilerek uygulanmıştır. Dijital kavram karikatürlerinin hangi yönleriyle öğrencilerin dikkatini çektiğini, dijital kavram karikatürleriyle işlenen dersleri nasıl bulduklarına dair görüşlerini almak için sorular yöneltilmiştir. Öğrenci görüş formu elde edilen nitel verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır (Ek.4). Güvenirliği arttırmak amacıyla yapılan KYTEF'ye göre öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmelerin zamanı ve süresiyle ilgili bilgiler Tablo 3.8'de yer almaktadır.

Tablo 3.8: Yapılan Görüşmeler ile İlgili Bilgiler

	Görüşme tarihi		Görüşme süresi		Görüşülen yer	
	KYTEF-1	KYTEF-2	KYTEF-1	KYTEF-2	KYTEF-1	KYTEF-2
Ö1	05.02.2019	19.02.2019	30	35	öğretmenler odası	sınıf ortamı
Ö2	05.02.2019	21.02.2019	30	38	sınıf ortamı	sınıf ortamı
Ö3	06.02.2019	19.02.2019	25	30	öğretmenler odası	sınıf ortamı

Ö4	06.02.2019	20.02.2019	30	35	sınıf ortamı	öğretmenler odası
Ö5	05.02.2019	20.02.2019	35	35	sınıf ortamı	öğretmenler odası
Ö6	06.02.2019	19.02.2019	28	30	sınıf ortamı	sınıf ortamı
Ö7	07.02.2019	21.02.2019	32	35	öğretmenler odası	sınıf ortamı
Ö8	07.02.2019	20.02.2019	25	30	öğretmenler odası	sınıf ortamı

Altıncı aşamada ise toplanan veriler yorumlanmıştır. Verilerin analizi aşağıda ayrıntılı şekilde açıklanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

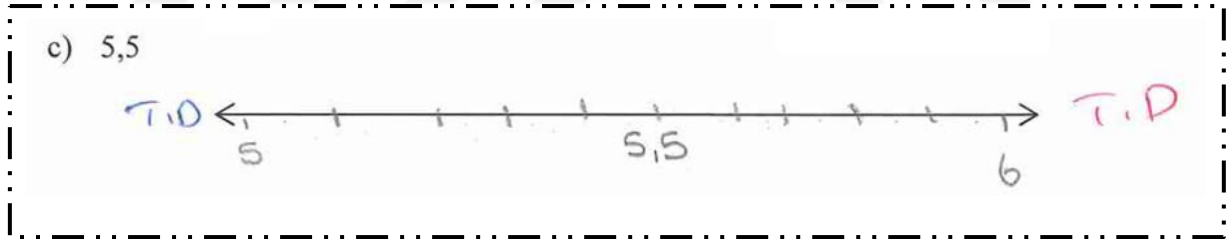
Bu bölümde KYTEF'ye verilen cevapların incelenmesi için kullanılan kodlar açıklanmış ve ÖGF'ye verilen cevaplar incelenmiştir. ÖGF verilerinin analizinde betimsel analiz yapılarak öğrenci görüşlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiş ve içerik analizi yapılarak da Word Art programı ile kelime bulutu oluşturulmuştur. KYTEF'den elde edilen verilerin, Karaoglan Yılmaz, Gökkurt Özdemir ve Yaşar'ın (2018) kodları revize edilerek betimsel analizi yapılmıştır. Bu kodlar Tablo 3.9'da sunulmuştur.

Tablo 3.9: Kodlar

Cevap Kategorileri	Açıklamaları
Tam doğru (TD)	Soru tam olarak doğru cevaplanmıştır, öğrencinin açıklaması kavram yanılgısı içermeyip tam olarak doğrudur.
Doğru (D)	Soru doğru cevaplanmıştır, öğrencinin açıklaması kavram yanılgısı içermemektedir ancak yüzeysel ifadeler bulunmaktadır.
Kısmen Doğru (KD)	Soru doğruya yakın cevaplanmıştır, öğrencinin açıklamasında hatalı ifadeler bulunmaktadır.

Kısmen Yanlış (KY)	Soru yanlışla yakın cevaplanmıştır, öğrencinin açıklamasında doğru ifadeler de bulunmaktadır.
Yanlış (Y)	Soru yanlış cevaplanmıştır, öğrencinin açıklamasında soruyla ilgisi olmayan ifadeler bulunmaktadır ya da öğrenci kavram yanlışlığına düşmüştür.
Boş (B)	Soru boş bırakılmıştır.

Araştırmacı tarafından kodlama süreci bittikten sonra, veriler başka bir araştırmacı tarafından yeniden kodlanarak Miles ve Huberman'ın (1994) uyum yüzdesi hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda kodlayıcılar arası tutarlılığın $\times 100$ işlemi sonucunda 0.95 olarak hesaplandığı görülmüştür. Çalışmadan elde edilen kodlarda % 95'lik uyumluluk vardır, % 5'lik farklı kodlamalarda bir uzmanla birlikte bir tartışma ortamı kurulmuş ya da literatürde karşılaşılan kavram yanlışlıkları göz önünde bulundurularak ortak bir karara varılmıştır. Bu kodlamanın nasıl yapıldığına açıklık getirmek amacıyla her bir koddan örnek verilmiştir. Bu verilen örnekler kodlayıcıların ortak görüşlerini belirtmektedir.



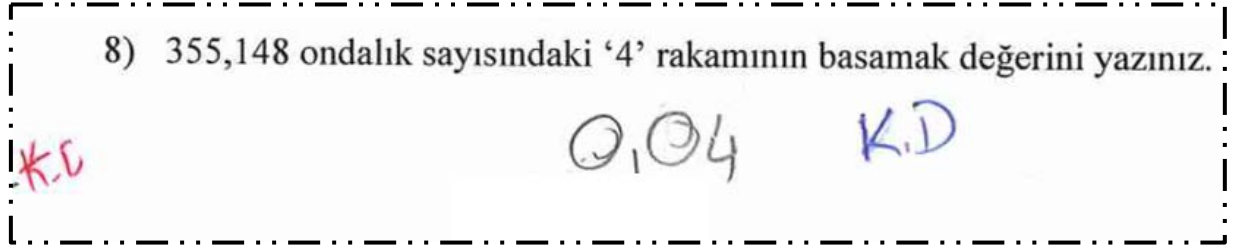
Şekil 3.8. Tam Doğru (TD) Kodundan Verilen Bir Örnek

Şekil 3.8'de öğrencinin verilen ondalık gösterimi sayı doğrusunda göstermesi istenmiştir. 5,5 ondalık gösterimini 5 ile 6 arasını 10 eş parçaya (öğrenci çizimde aralıkları tam olarak eş olarak göstermese de çözümü yaparken eş olduğunu vurgulamıştır) ayırarak 5. çizgiyi 5,5 ondalık gösterimi olarak belirlemiştir. Bu soruda açıklanma beklenmediği için tam doğru yanıt olarak kabul edilmiştir.



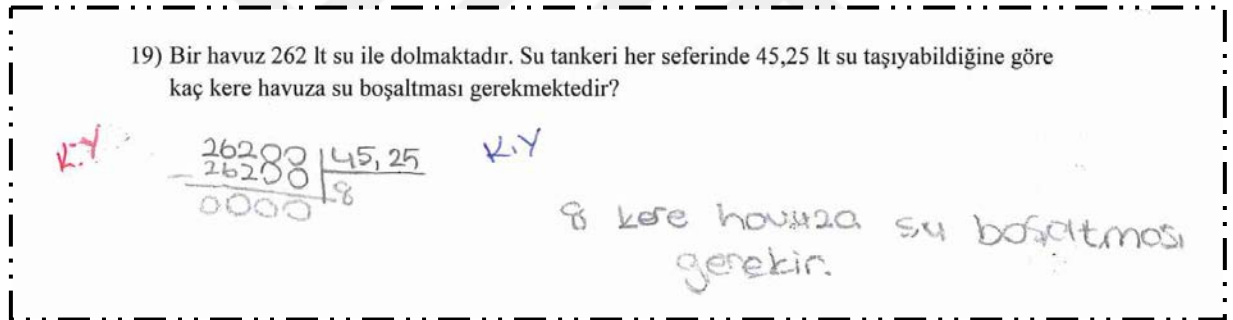
Şekil 3.9. Doğru (D) Kodundan Verilen Bir Örnek

Şekil 3.9’da görüldüğü gibi öğrenci bu soruyu doğru yanıtlamıştır fakat soruda kendinden istenilen açıklamayı yazmadığı için kodlayıcılar tarafından doğru kodunda değerlendirilmiştir.



Şekil 3.10. Kısmen doğru (KD) Kodunda Verilen Bir Örnek

Şekil 3.10 incelendiğinde öğrenci basamak değerini 0,04 olarak doğru yanıtlamış fakat burada bu rakamın yüzde birler basamağında olduğu bilgisini belirtmediği ve yapılan görüşmelerde de 4 rakamının yüzde birler basamağında bulunduğunu ifade etmediği için kısmen doğru kodunda kabul edilmiştir.



Şekil 3.11. Kısmen Yanlış (KY) Kodunda Verilen Bir Örnek

Öğrenci yaptığı açıklamada 8 kere havuzun boşaltılması gerektiğini yazmış ve doğru bilgi vermiştir. Soruyu çözerken ise $262 : 45,25$ bölme işleminde ondalık gösterimi virgülden kurtarmak isteyerek 26200 yazmış ama bölende bulunan virgülü tekrar yazarak yanlış yazmıştır. Bu sebepten dolayı öğrencinin cevabı kısmen yanlış olarak değerlendirilmiştir.

	Kesir (a)	Ondalık Gösterim (b)
	$\frac{1}{2}$ T.O	0,2 Y

Şekil 3.12. Yanlış (Y) Kodunda Verilen Bir Örnek

Şekil 3.12’de öğrenci verilen şekli kesir haline dönüştürmüştür fakat paydayı ondalık kısım olarak düşünerek yanlış cevaba ulaşmıştır. Ayrıca kodlayıcılar arasında %5’lik bir uyumsuzluk görülmektedir. Kodlayıcıların kodları incelendiği zaman birbirine yakın kodlar verdikleri görülmektedir. Bu kodlardan bir tanesi Şekil 3.13’te yer almaktadır.



Şekil 3.13. Kodlayıcıların Farklı Kodlarından Bir Örnek

Kodlayıcılar birbirinden bağımsız olarak kodlamalarını yapmış fakat iki farklı görüş ortaya çıktığı için bir uzmana danışılmıştır. Uzman görüşü dikkate alındığı zaman ondalık kısımda rakamdan sonra sadece sıfırın olması genişletmenin bir sonucu olduğundan $(\frac{4}{10} = \frac{40}{100})$ tam doğru kabul edilmiştir.

3.6. Araştırmacının Rolü

Eylem araştırmasında önemli noktalardan biri de araştırmacının rolüdür. Eylem araştırmalarında araştırmacı; planlamada lider konumunda, işleri kolaylaştıran, öğretici, düzenleyici, dinleyici, gözlemci, sentezleyici ve rapor tutucu gibi farklı roller üstlenebilmektedir. Aynı zamanda problemin en açık ve ayrıntılı biçimde araştırılması, tanımlanması ve açıklanması için birden fazla veri toplama aracı kullanılmalıdır (Yıldırım & Şimşek, 2016).

Bu araştırmada araştırmacı uygulayıcı rolünde olmuştur. Uygulayıcı rolünde olan araştırmacı, uygulamayı yaptığı sınıfın 5. Sınıftan itibaren matematik derslerini yürütmüştür. Bu da araştırmacının, öğrencilerin uzun zamandır var olan kavram yanlışlarının farkında olmasını sağlar. Ayrıca araştırma yapılan öğrencilerin araştırmacıya karşı daha dürüst olmasına ve güvenilir veriler elde edilmesine olanak sağlamıştır. Uygulama yapılan okulda bulunan tüm şubelerin sınıf mevcudu il ortalamasının altında olup ortalama 15 öğrencidir. Uygulama yapılan sınıfta özel eğitim gereksinimli öğrenciler bulunmaktadır. Uygulama ise özel eğitim gereksinimli öğrencilerden özel öğrenme güçlüğü olanlar ve özel eğitime gereksinimi olmayan öğrenciler ile yürütülmüştür. Araştırmacı araştırma sürecinin her aşamasında rol almıştır. Araştırma konusunun belirlenmesi, ilgili literatürün incelenmesi ve yöntemin belirlenmesinde önemli rol oynamıştır. Veri toplama araçlarının hazırlanması,

gerekli yasal izinlerin alınması ve araştırmada kullanılan Toondoo, akıllı tahta ve benzeri malzemelerin amaca uygunluğunun incelenmesi gibi uygulama öncesinde tüm aşamalarda rol almıştır. Bu çalışmanın araştırmacının görev yaptığı okulda yürütölmesi çeşitli olay ve olguları kendi doğal ortamı içerisinde incelemesine olanak sağlamıştır. Bununla birlikte araştırmacıya, çalışılacak öğrencilerinin seçiminde, öğrencilere ve velilere araştırmanın amacının açıklanmasında ve gizlilik gerektiren durumların anlatılmasında kolaylık sağlamıştır. Aksi yönde olarak öğrenci velileri ders sırasında video alınmasını onaylamamışlardır. Veri toplama sürecinde araştırmacı öğretmen rolündedir. Araştırmacı bu araştırma sürecinde tarafsız olmuştur. Son olarak verilerin analizi, bulguların ortaya konması, araştırma sonuçlarının raporlaştırılması da araştırmacı tarafından yapılmıştır.



BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde verilerin analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir. İlk bölümde öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası KYTEF’deki sorulara verdikleri cevaplara ilişkin bulgulara, ikinci bölümde ise öğrencilerle yapılan dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan ders planlarına yönelik görüşmelere ait bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yazılı açıklamalarından doğrudan alıntılar verilerek araştırmanın verileriyle desteklenmiştir.

4.1. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası KYTEF’deki Sorulara Verdikleri Cevaplara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası KYTEF’deki sorulara verdikleri cevaplara ilişkin bulguların kodlara göre frekans ve yüzde dağılımı tablolarla gösterilerek 12 alt başlık halinde sunulmuştur.

4.1.1. Ondalık Gösterim Konusunda Bölme ve Kesir Kavramını İlişkilendirme Konusu ile İlgili Yanıtlara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde altıncı sınıf öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında ondalık gösterimlerde bölme ve kesir kavramını ilişkilendirme konusuna ilişkin sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Ondalık gösterimlerde bölme işlemi ve kesir kavramını ilişkilendirme konusundaki verdikleri cevaplar Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Bölme İşlemi ve Kesir Kavramını İlişkilendirme Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

Kodlar	Uygulama Öncesi				Uygulama sonrası			
	S1				S1			
	a1	a2	b1	b2	a1	a2	b1	b2
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	8(100)	8(100)	3(37.5)	2(25)	8(100)	7(87.5)	7(87.5)	3(37.5)
Doğru	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Yanlış	-	-	-	-	-	-	-	-
Yanlış	-	-	5(62.5)	6(75)	-	-	1(12.5)	3(37.5)

Boş	-	-	-	-	-	1(12.5)	-	2(25)
Toplam						8(100)		

Tablo 4.1'e bakıldığında, öğrencilerin sorunun a şıklarına tam doğru yanıt verdikleri yani gördükleri şekilleri kesre dönüştürmekte sorun yaşamadıkları fakat kesir ile bölme işlemini ilişkilendirmede sıkıntı yaşadıkları görülmüştür. Uygulama sonrasında öğrencilerin bu hatalarını/yanılgılarını düzelttikleri ortaya çıkmıştır. Kavram yanılgısını düzelten Ö2'nin cevapları Şekil 4.1'de yer almaktadır.

	Kesir (a)	Ondalık Gösterim (b)
	$\frac{1}{2}$ T.D	0,2 4
	Kesir (a)	Ondalık Gösterim (b)
	$\frac{1}{5} = \frac{2}{10}$ T.D	0,5 T.D

Şekil 4.1. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 1. Soruya Verdiği Cevaplar

Ö2'nin verdiği cevaplara bakıldığı zaman sorunun a şıkkına tam doğru yanıt verdiği görülmektedir fakat b şıkkına bakıldığı zaman öğrencinin paydayı virgülden sonraki kısım olarak düşündüğü ve kavram yanılgısına düştüğü görülmüştür. Bu kavram yanılgısını gidermek için 5E modeline göre hazırlanan Ders Planı-1'in (Ek.1) keşfetme aşamasında öğrenciler ile bir etkinlik yapılmıştır. Bu etkinlikte öğrencilere 100'lük tablo dağıtılmış ve onlardan 100 eş kareden 35'ini boyamaları istenmiştir. Kaç tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça aldıklarını yazmaları istenmiş ve sıradaki soruları da cevaplamak üzere yönlendirilmişlerdir. Etkinlik Tablo 4.2'de yer almaktadır.

Tablo 4.2: Ders Planı-1'in Keşfetme Aşamasından Bir Etkinlik

Etkinlik yapalım: Ondalık Gösterim	Etkinlik yapalım: Ondalık Gösterim
Oluşturalım.	Oluşturalım.
Araç-Gereç: 100'lük kareli tablo	Araç-Gereç: 100'lük kareli tablo
100 eş kareden 58'ini boyayınız.	100 eş kareden 35'ini boyayınız.
Boyadığınız karelerin ifade ettiği kesri yazınız.	Boyadığınız karelerin ifade ettiği kesri yazınız.

Ondalık kesir takımınızdan boyadığınız kare sayısı kadar $\frac{1}{100}$ 'lik parça alınız.

Aldığınız yüzde birlik parçayı en çok sayıda onda birlik parça kullanacak şekilde yeniden düzenleyiniz.

Soruları hep beraber cevaplayalım.

Kaç tane tam parça kullandınız?

Kaç tane $\frac{1}{10}$ 'lik parça kullandınız?

Kaç tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça kullandınız?

Aşağıdaki tabloyu buna uygun şekilde doldurunuz.

Tam	Onda birlik	Yüzde birlik

Düzenlemeyi 58 tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça için yaptığınızda kaç tane tam, $\frac{1}{10}$ 'lik ve $\frac{1}{100}$ 'lik parça kullanmalısınız?

Ondalık kesir takımınızdan boyadığınız kare sayısı kadar $\frac{1}{100}$ 'lik parça alınız.

Aldığınız yüzde birlik parçayı en çok sayıda onda birlik parça kullanacak şekilde yeniden düzenleyiniz.

Soruları hep beraber cevaplayalım.

Kaç tane tam parça kullandınız?

Kaç tane $\frac{1}{10}$ 'lik parça kullandınız?

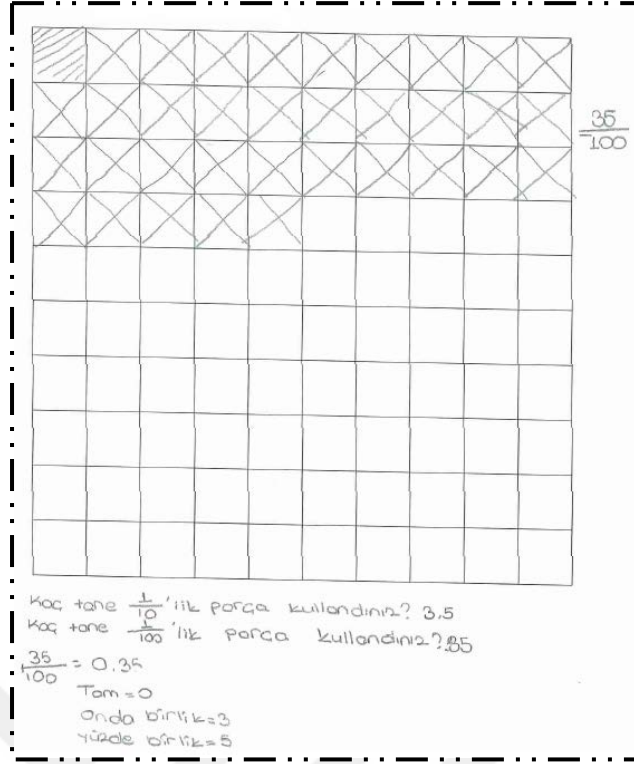
Kaç tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça kullandınız?

Aşağıdaki tabloyu buna uygun şekilde doldurunuz.

Tam	Onda birlik	Yüzde birlik

Düzenlemeyi 35 tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça için yaptığınızda kaç tane tam $\frac{1}{10}$ 'lik ve $\frac{1}{100}$ 'lik parça kullanmalısınız?

Tablo 4.2'deki etkinlik öğretmenin rehber konumunda olduğu sınıfta öğrencilerle birlikte yapılmıştır. Öğrencilerin bu etkinliği yaparken bir bütün şekli boyamadıkları için 0 tam, 1. Etkinlik için 5 tane $\frac{1}{10}$ ve 58 tane $\frac{1}{100}$ boyadıklarını keşfetmeleri beklenir. Bu etkinlikte bu sayıları tabloya yazarken öğrencilerin paydada bulunan 10 ve 100'ün anlamını keşfetmeleri beklenir. Keşfeden öğrenciler virgülden sonraki kısmın ifade ettiği değerin anlamını öğrenir. Aynı zamanda virgülün bir ayıraç olmadıklarını görürler. Şekil 4.2'de bu yapılan etkinliğin bir örneği yer almaktadır.



Şekil 4.2. Ö2'nin Etkinliği

Bu etkinlik sonucunda öğrencilerin çoğunun bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirdikleri görülmüştür. Tam öğrenmeyi sağlamak amacıyla; kavram karikatürleri ve günlük hayatta karşılaşılabilecekleri ondalık gösterimler ile etkinlik uygulanmıştır. 5E modelinin değerlendirme aşamasında bulunan sorulardan bir örnek Şekil 4.3'te yer almaktadır.

Ör: $\frac{3}{4}$ kesir sayısını ondalık
gösterim olarak ifade ediniz.

$\frac{3}{4} = \frac{3.25}{4.25} = \frac{75}{100} = 0,75$
(25)

Şekil 4.3. Sınıf Ortamına Ait Gözlem Notu

Şekil 4.3'te öğrencilerin kavram yanlışlarının giderildiğini destekler nitelikte olan bir gözlem notu örneği yer almaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda öğrencilere uygulanan KYTEF-2'de kavram yanlışlarının genel olarak giderildiği görülmektedir.

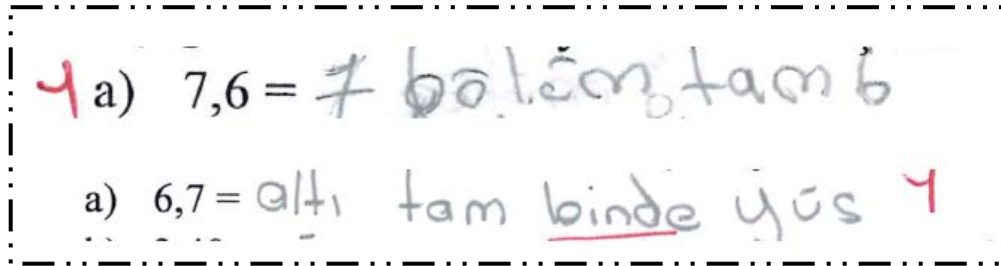
4.1.2. Ondalık Gösterim Konusunda Okuma Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında ondalık gösterimleri okuma konusuna ilişkin sorulara verdikleri cevaplar incelenecektir.

Tablo 4.3: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimleri Okuma Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

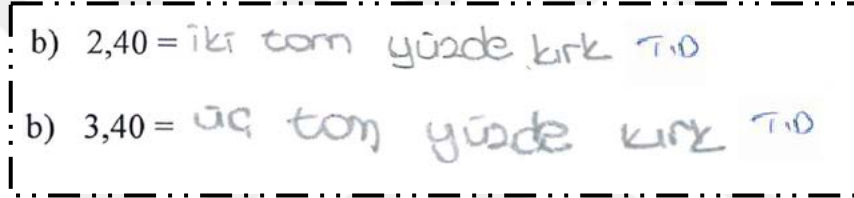
Kodlar	Uygulama Öncesi				Uygulama sonrası			
	S2				S2			
	a	b	c	d	a	b	c	d
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	7(87.5)	7(87.5)	6(75)	4(50)	7(87.5)	7(87.5)	7(87.5)	7(87.5)
Doğru	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	-	-	-	-	-	-	-	1(12.5)
Kısmen Yanlış	-	-	-	-	-	-	1(12.5)	-
Yanlış	1(12.5)	1(12.5)	2(25)	3(37.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	-
Boş	-	-	-	1(12.5)	-	-	-	-
Toplam	8(100)							

Tablo 4.3 incelediğinde, öğrencilerin neredeyse tamamının ondalık gösterimleri sorunsuz şekilde okuduğu görülmektedir. Bu kazanımla ilgili hataya/yanılgıya sahip olan az sayıda öğrencilerin hemen hemen hepsi, kavram karikatürleri ile işlenen ders sonrasında bu hatalarını/yanılgılarını gidermişlerdir. Sadece birkaç öğrenci, uygulama sonrası hatasını düzeltememiştir. Bununla ilgili olarak Ö3'ün cevapları Şekil 4.4'te aynen verilmiştir.



Şekil 4.4. Ö3'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 2. Sorunun a Şikkına Verdiği Cevaplar

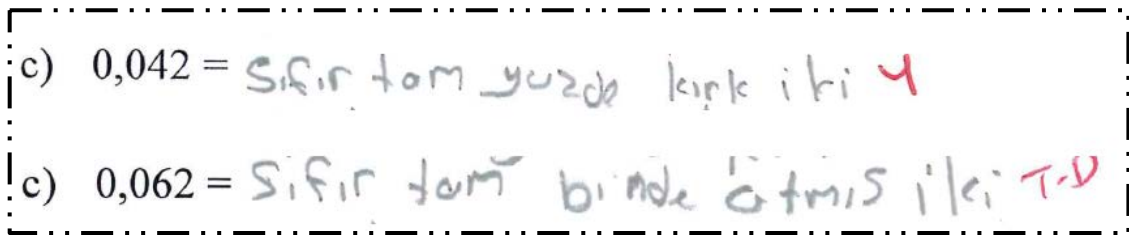
Ö3'ün uygulama öncesinde ondalık gösterimi kavramsal olarak anlamada sorun yaşadığı ve mantıklı olmayan bir açıklama yaptığı görülmektedir. Yapılan görüşmede Ö3 virgüllü bölüm diye okudum şeklinde yüzeysel bir açıklama yapmıştır. Her iki cevabı kıyaslandığında, öğrencinin hatasını düzeltmemesine karşın, ondalık gösterimin tam kısmını doğru okuduğu ancak virgülden sonraki 7 rakamı için basamak değerini yanlış okuduğu görülmektedir. Ö3 ile yapılan görüşmede öğrenciye verdiği cevabı açıklanması istenmiştir. Ö3 “Ondalık gösterimi bu şekilde okuyoruz...” şeklinde bir cevap vermiştir. Öğrencinin soruyla ilgili cevabı ve açıklaması dikkate alındığında, bu kazanımla ilgili kavramsal bilgisinin yetersiz olduğu aşikârdır. Aynı zamanda Ö3'ün yanlış basamaklandırma kavram yanılgısına sahip olduğu 7 rakamının onda birler basamağında olduğunu bilmediği görülmüştür. Diğer taraftan aynı konuda uygulama öncesi ve sonrası doğru yanıtı veren Ö5'in cevapları Şekil 4.5'te aynen verilmiştir.



b) 2,40 = iki tam yüzde kırk T.D
b) 3,40 = üç tam yüzde kırk T.D

Şekil 4.5. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 2. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.5'e göre uygulama öncesinde ve sonrasında Ö5'in yanıtında bir değişiklik gözlemlenmemiştir. Uygulama sonrasında ise yanlışını düzelteren Ö8'in cevabı Şekil 4.6'te yer almaktadır.



c) 0,042 = Sıfır tam yüzde kırk iki 4
c) 0,062 = Sıfır tam binde altmış iki T.D

Şekil 4.6. Ö8'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 2. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar

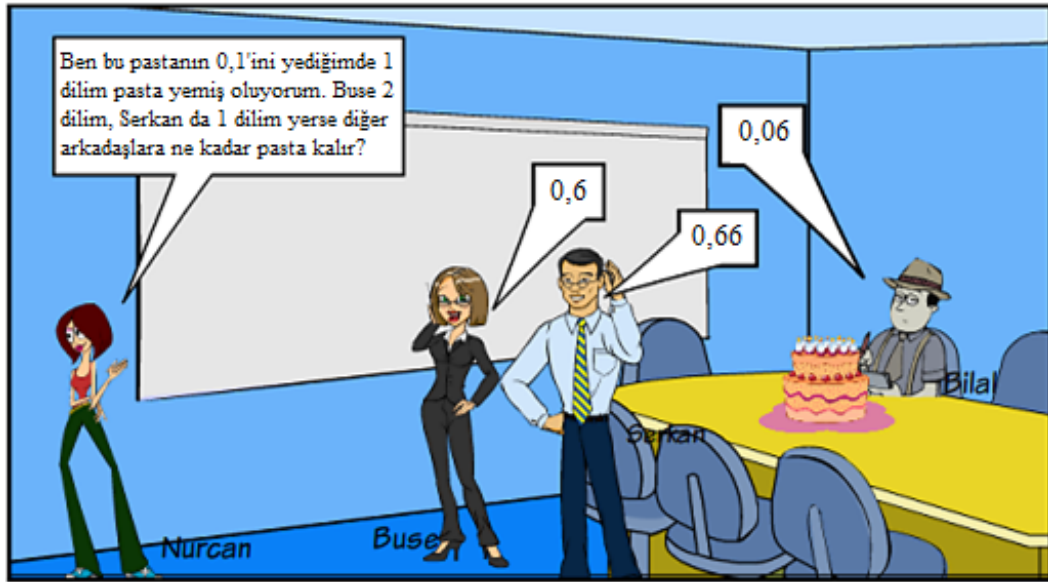
Şekil 4.6 incelendiğinde, Ö8'in uygulama öncesinde virgülden sonraki sıfırı dikkate almadığı ve kavram yanılgısına düştüğü görülmektedir. Uygulama sonrasında kavram yanılgısı giderilmiştir. Ondalık gösterimlerde çözümleme ve okuma ile ilgili Ders Planı-2 içerisinde yer alan etkinlikler yapılmıştır. Etkinlik Tablo 4.4'te yer almaktadır.

Tablo 4.4: Ders Planı-2'de Yer Alan Etkinlik

Etkinlik	
0,50 ondalık gösterimini etkinliklerle çözümleyelim.	0,050 ondalık gösterimini etkinliklerle çözümleyelim.
a) Öğrencilerden verilen ondalık gösterimini kesir sayısına çevirmeleri istenir.	a) Öğrencilerden verilen ondalık gösterimini kesir sayısına çevirmeleri istenir.
$0,50 = \frac{50}{100}$	$0,050 = \frac{50}{1000}$
Her ikisini de çeviren öğrencilere 100'lük tablo ve 1000'lik tablo dağıtılır. Her iki kesir sayısını da boyamaları istenir.	Her ikisini de çeviren öğrencilere 100'lük tablo ve 1000'lik tablo dağıtılır. Her iki kesir sayısını da boyamaları istenir.
Boyayan öğrencilere bu iki kart arasındaki fark ve eşit olup olmadıkları sorulur. Öğrencilerin iki kesir sayısının birbirinden farklı olduğunu keşfetmeleri beklenir. Öğrencilerden bu iki kesir sayısını farklı bir ondalık gösterimle yazılabilecek şekilde sadeleştirmeleri istenir.	Boyayan öğrencilere bu iki kart arasındaki fark ve eşit olup olmadıkları sorulur. Öğrencilerin iki kesir sayısının birbirinden farklı olduğunu keşfetmeleri beklenir. Öğrencilerden bu iki kesir sayısını farklı bir ondalık gösterimle yazılabilecek şekilde sadeleştirmeleri istenir.
b) $\frac{50}{100}$ kesir sayısının sadeleştirilmesi.	b) $\frac{50}{1000}$ kesir sayısının sadeleştirilmesi.
$\frac{50:10}{100:10} = \frac{5}{10}$	$\frac{50:10}{1000:10} = \frac{5}{100}$
Sadeleştirilen bu kesir sayısının kaç tane birim kesre eşit olduğu sorulur.	Sadeleştirilen bu kesir sayısının kaç tane birim kesre eşit olduğu sorulur.
c) $\frac{5}{10}$ kesrinin $\frac{1}{10}$ veya 0,1 kesir birimleri cinsinden yazılması.	c) $\frac{5}{100}$ kesrinin $\frac{1}{100}$ veya 0,01 kesir birimleri cinsinden yazılması.
$\frac{5}{10} = 5 \text{ tane } \frac{1}{10} \text{ veya } 0,1 \text{ şeklinde yazılır.}$	$\frac{5}{100} = 5 \text{ tane } \frac{1}{100} \text{ veya } 0,01 \text{ şeklinde yazılır.}$
Buradan;	Buradan;
Sadeleştirme sonucunda;	Sadeleştirme sonucunda;
$\frac{5}{10} = 0,5 = 5 \text{ tane onda birlik ifadesi elde edilir.}$	$\frac{5}{100} = 0,05 = 5 \text{ tane yüzde birlik ifadesi elde edilir.}$
Öğrencilere 5 tane onda birliğin başlangıçtaki ondalık gösterime eşit olup olmadığı sorulur. Bu aşamada	Öğrencilere 5 tane yüzde birliğin başlangıçtaki ondalık gösterime eşit olup olmadığı sorulur. Bu aşamada

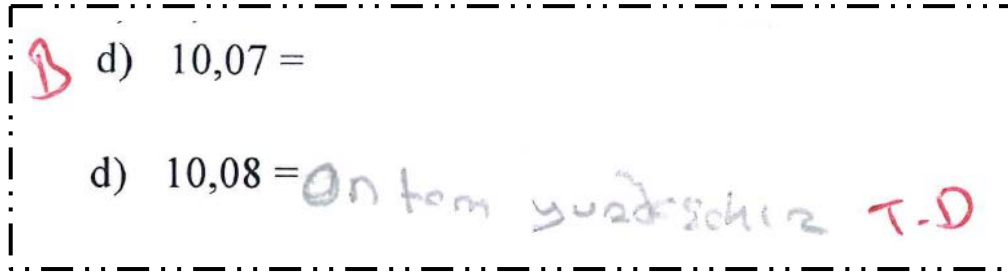
öğrencilerden, kesir sayısının sadeleştirme sonucunda değerinin değişmediğini ve başlangıçta verilen ondalık gösterimin de 5 tane onda birliğe eşit olduğunu fark etmeleri beklenir. e) Son durumdaki kesrin okunuşunu yazmaları istenir. $\frac{5}{10}$ = onda beş veya beş bölü on f) Son durumdaki ondalık gösterimin okunuşunu yazmaları istenir. 0,5 = sıfır tam onda beş	öğrencilerden, kesir sayısının sadeleştirme sonucunda değerinin değişmediğini ve başlangıçta verilen ondalık gösterimin de 5 tane yüzde birliğe eşit olduğunu fark etmeleri beklenir. e) Son durumdaki kesrin okunuşunu yazmaları istenir. $\frac{5}{100}$ = yüzde beş veya beş bölü yüz f) Son durumdaki ondalık gösterimin okunuşunu yazmaları istenir. 0,05 = sıfır tam yüzde beş
--	--

Öğrenciler ile Tablo 4.4'teki etkinlik yapılmış ve öğrencilerin kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğini tespit etmek için Ders Planı-2'nin değerlendirme kısmında bulunan dijital kavram karikatürüyle hazırlanmış Şekil 4.7'deki soru yöneltilmiştir.



Şekil 4.7. Ders Planı-2'de Yer Alan Dijital Kavram Karikatürü

Öğrencilerin çoğu Buse cevabını vermişlerdir. Bu sebeple, hataların/yanlışların giderildiği düşünülmüştür. Öğrencilerin KYTEF-2'ye verdiği cevaplar bunu destekler niteliktedir. Bununla ilgili olarak, Ö2'nin cevapları Şekil 4.8'de aynen verilmiştir.



Şekil 4.8. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 2. Sorunun d Şıkkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.8'e bakıldığında öğrencinin uygulama öncesinde bilgi eksikliği olduğu ve işlenen 5E modeline dayalı dersler sonucunda öğrenmenin sağlandığı görülmektedir. Ö2 ile yapılan görüşmede KYTEF-1'de bulunan bu soruya neden cevap vermediği sorulduğunda yanlış cevap vermek istemediği için soruyu boş bıraktığı ortaya çıkmıştır. 5E modeline göre hazırlanan ders planları ile işlenen dersler sonucunda öğrencilerin hatalarının ve kavram yanlışlarının azaldığı görülmektedir.

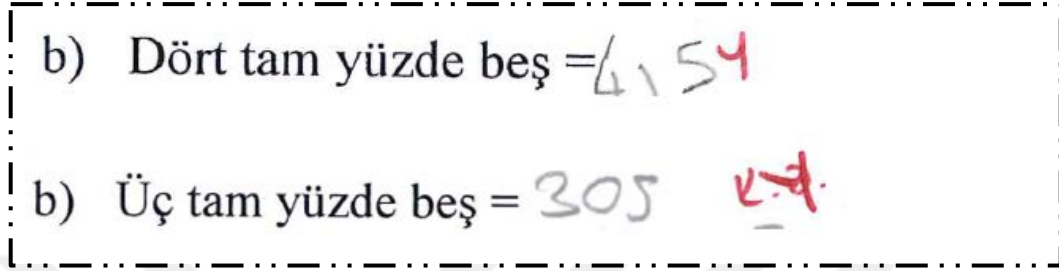
4.1.3. Ondalık Gösterim Konusunda Yazma Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında ondalık gösterimleri yazma konusuna ilişkin sorulara verdikleri cevaplar incelenerek aşağıda detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.5: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimleri Yazma Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

Kodlar	Uygulama Öncesi				Uygulama sonrası			
	S3				S3			
	a	b	c	d	a	b	c	d
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	8(100)	6(75)	6(75)	8(100)	8(100)	7(87.5)	7(87.5)	7(87.5)
Doğru	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	-	-	-	-	-	-	-	1(12.5)
Kısmen Yanlış	-	-	-	-	-	1(12.5)	1(12.5)	-
Yanlış	-	2(25)	2(25)	-	-	-	-	-
Boş	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	8(100)							

Ondalık gösterimlerde yazma konusu ile ilgili Tablo 4.5 incelendiğinde öğrencilerin genelinin ondalık gösterimleri yazma konusunda sıkıntı yaşamadıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin basit ondalık gösterimleri (iki tam onda yedi = 2,7) yazma konusunda kavram yanlışlarına sahip olmadıkları görülmektedir. Bazı öğrencilerin ise yanlışlarını/hatalarını düzeltemediği ortaya çıkmıştır. Bununla ilgili olarak Ö3'ün cevapları Şekil 4.9'da aynen verilmiştir.

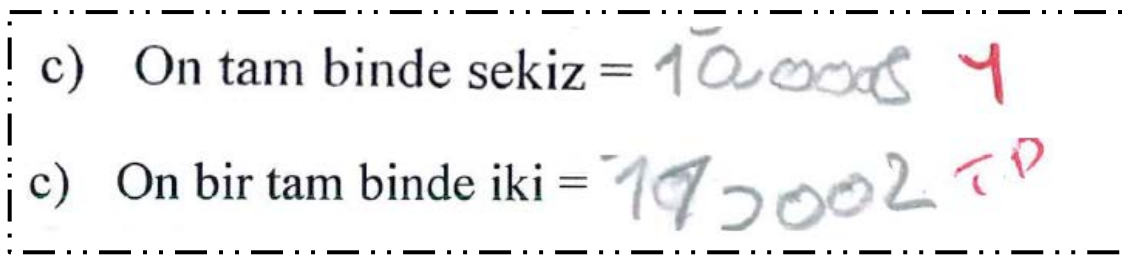


b) Dört tam yüzde beş = 4,54

b) Üç tam yüzde beş = 305

Şekil 4.9. Ö3'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 3. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar

Ö3'ün verdiği yanıtlar incelendiğinde, uygulama öncesinde tam kısımdan sonraki yüzde beşlik kısmı öğrencinin dikkate almadığı yani basamakları yanlış adlandırdığı görülmektedir. KYTEF-2'de verdiği cevap ile ilgili yapılan görüşmede öğrenciden üç tam yüzde beş ondalık gösterimini tekrar yazması istenmiştir. Öğrencinin görüşme sırasında soruya doğru yanıt verdiği görülmektedir. Uygulama sonrası cevabına bakıldığında öğrencinin basamak değerlerini kavradığı düşünülmüştür ve yapılan görüşme de bunu destekler niteliktedir. Uygulama sonrası yanlışısını düzelten Ö8'in cevapları Şekil 4.10'da yer almaktadır.



c) On tam binde sekiz = 10.0008

c) On bir tam binde iki = 11.0002

Şekil 4.10. Ö8'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 3. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.10'a bakıldığında, öğrencinin uygulama öncesinde virgülden sonraki kısma on binde sekiz (0008) yazarak yanlış basamaklandırma yaptığı görülmektedir. Uygulama sonrasında, öğrencinin bu kavram yanlışısını giderdiği gözlemlenmiştir.

4.1.4. Ondalık Gösterim Konusunda Sıralama Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında ondalık gösterimleri sıralama konusuna ilişkin sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Tablo 4.6: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Sıralama Konusuna Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

Kodlar	Uygulama Öncesi					Uygulama Sonrası				
	S4		S5			S4		S5		
	a	b	c	d		a	b	c	d	
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	6(75)	6(75)	7(87.5)	6(62.5)	5(62.5)
Doğru	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	-	-	2(25)	1(12.5)	4(50)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	2(25)
Kısmen Yanlış	-	1(12.5)	2(25)	1(12.5)	-	-	1(12.5)	-	1(12.5)	1(12.5)
Yanlış	4(12.5)	4(12.5)	1(12.5)	3(37.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	-	1(12.5)	-
Boş	2(25)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	2(12.5)	-	-	-	-	-
Toplam	8(100)									

Tablo 4.6'daki bulgular genel olarak incelendiği zaman ondalık gösterim konusunda sıralama konusuyla ilgili kavram yanılgılarının büyük ölçüde 5E modeline göre hazırlanan dijital kavram karikatürleriyle giderildiği görülmüştür.

Tablo 4.6'ya göre, 4. sorunun a şıkında uygulama öncesinde 7 öğrencinin tam doğru yanıt veremediği görülmektedir. Uygulama sonrasında ise 2 öğrenci tam doğru yanıt verememiştir. Uygulama öncesinde öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara göre, sıralama yaparken uzun olan sayının daha büyük olduğu kavram yanılgısı ön plana çıkmıştır. Bu kavram yanılgısını gidermek amacıyla hazırlanan ders planının giriş kısmında öğretmen öğrencilerin konuya dikkatleri çekmek için sınıfa metre ile girer. Öğrencilere metrenin günlük hayattaki kullanım alanlarını sorar ve dijital ortamda hazırladığı kavram karikatürüyle öğrencilere bir problem yöneltir. Bu dijital kavram karikatürü Şekil 4.11'de aynen verilmiştir.



Şekil 4.11. Ders Planı-3'te Yer Alan Dijital Kavram Karikatürü

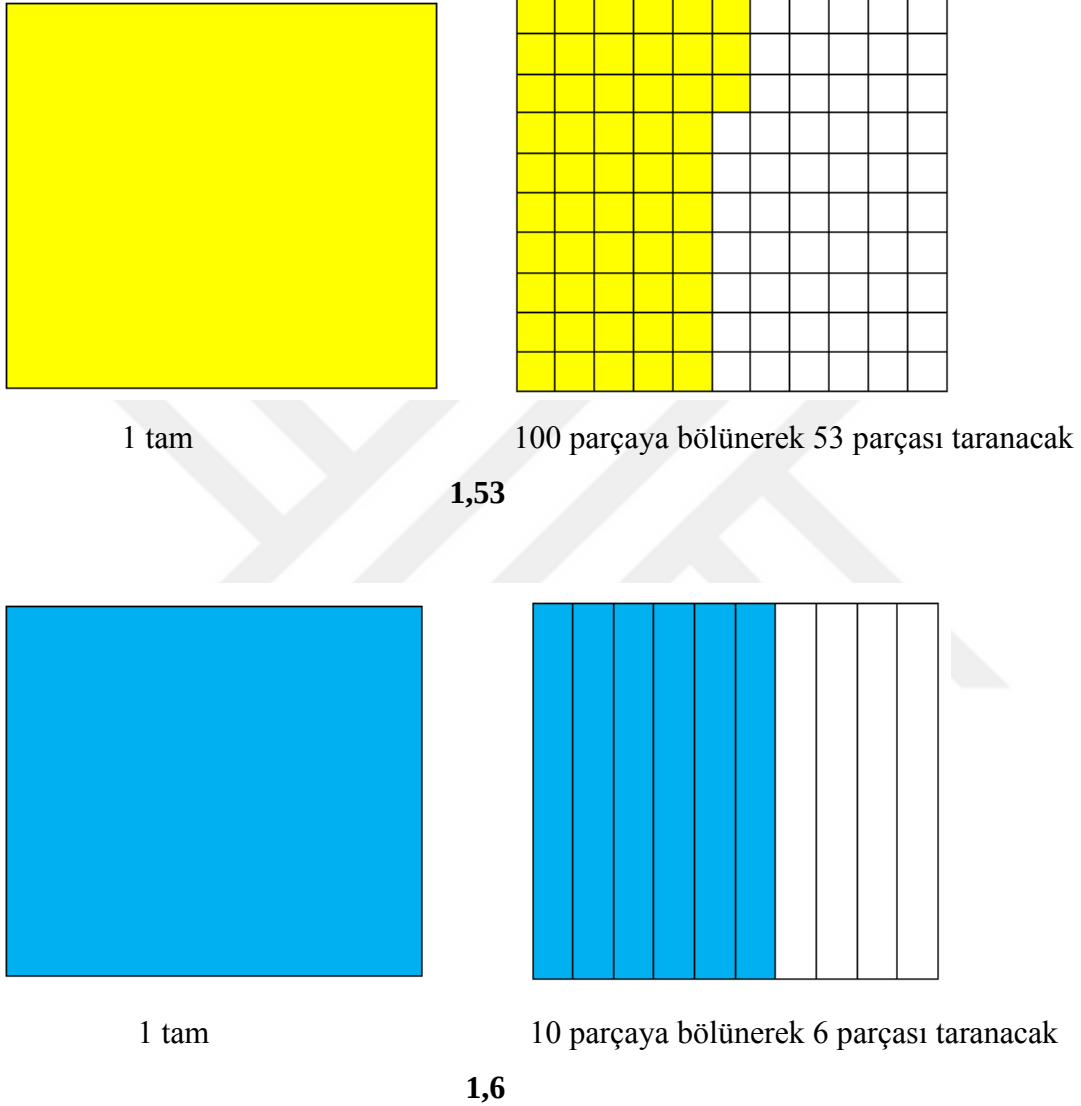
5E modeline göre hazırlanan Ders Planı-3'ün giriş kısmında; günlük hayatta oldukça karşımıza çıkan “kimin boyu daha uzun?” problemi ile öğrencilerin dikkatini çekmek amaçlanmıştır. Bu soru kavram karikatürüne uyarlanarak öğrencilerle bir tartışma ortamı yaratılmıştır. Dijital kavram karikatürü ile öğrencilerin var olan kavram yanılgıları ortaya çıkarılmıştır. Buket diyen öğrenciler uzun olan ondalık gösterimi daha büyük olarak görmektedirler. Sınıf ortamında yapılan tartışmada hiçbir öğrenci Gaye cevabını vermemiş, Hatice ve Buket arasında kararsız kalmışlardır. Akran işbirliğiyle Buket ve Hatice'nin boy uzunluklarını karşılaştırmaktan uzaklaşarak kendi boylarını kıyaslamaya başlamışlardır. Bir arkadaşının boyunun 1,50 olması (metre yardımıyla yapılan ölçümler) sonucunda Ö8 olayı şu şekilde açıklamıştır. Senin boyunu 1,5 olarak ifade edersek benim boyum 1,47 ve ben senden daha kısa oluyorum. O zaman Hatice'nin boyunu 1,60 olarak ifade edersek Hatice daha uzun olur şeklinde açıklama yapmıştır. Bu açıklama sonucunda bazı öğrenciler kavram yanılgılarını gidermişlerdir. Kavram yanılgısını gideremeyen öğrenciler için ise keşfetme kısmında hatalarını kendilerinin keşfetmeleri ve düzeltmeleri amacıyla araştırmacının rehberliğinde bir etkinlik yapılmıştır. Bu etkinlik Tablo 4.7'de yer almaktadır.

Tablo 4.7: Ders Planı-3'teki Keşfetme Kısmı

Öğretmen, öğrencilerin karikatürde verilen durum hakkında arkadaşlarıyla tartışmaları için ortam sağlar. Öğrencilerin karikatürdeki düşüncelerden hangisine ve neden katıldıklarını tüm sınıfla paylaşmaları beklenir. Daha sonra karikatürde incelenen düşüncelerin materyal kullanılarak test edilebileceği keşfetme etkinliğine geçilir. Bunun

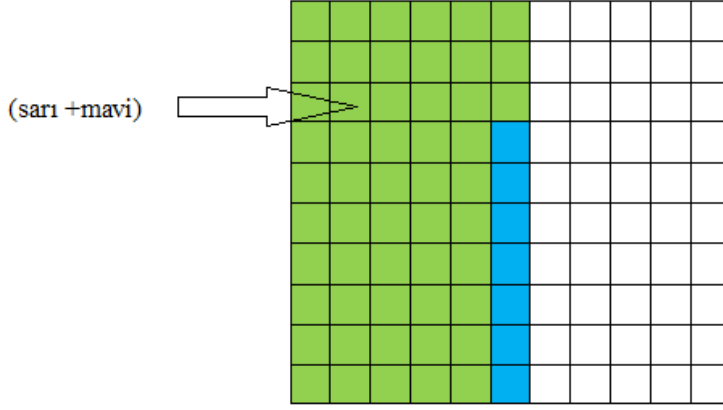
için öğretmen, A4 kâğıdında oluşturulmuş bir onluk kart ile asetat üzerine hazırlanmış bir yüzlük kart dağıtır.

1,53 ondalık gösteriminin virgülden sonraki kısmını yüzlük kartta; 1,6 ondalık gösteriminin virgülden sonra kısmını da onluk kartta göstermelerini ister. Öğrencilerin Şekil 1’deki gösterimleri gerçekleştirmeleri beklenir.



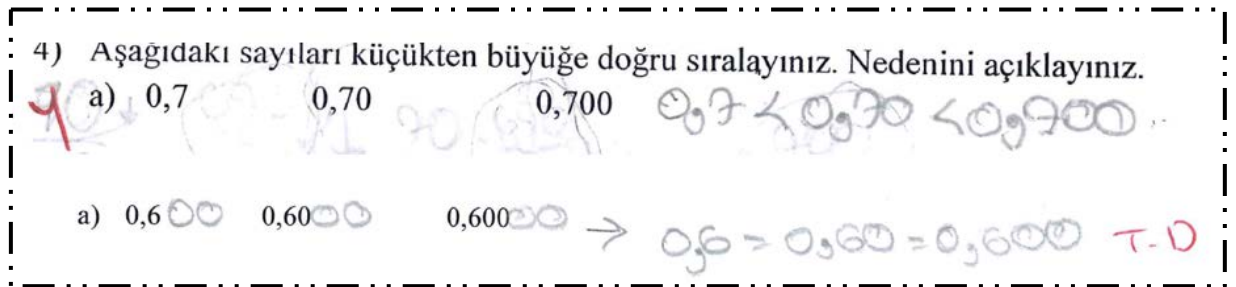
Şekil 1

Öğrenciler, her iki ondalık gösterimi Şekil 1’deki gibi onluk ve yüzlük kartlar üzerinde gösterdikten sonra öğretmen öğrencilere, “Şimdi çocuklar, tam kısımları aynı olduğuna göre yüzlük kart üzerine onluk kartınızı koyar mısınız?” Ne fark ettiniz?



Her iki ondalık gösterimi karşılaştırdığınızda ne söyleyebilirsiniz? şeklinde sorular yöneltir. Öğrencilerin $0,6 > 0,53$ sıralamasını keşfetmeleri ve kavram karikatüründeki Buket'in cevabının doğru olduğunu anlamaları beklenir. Öğrencilerin bu sıralamayı keşfetmelerinin ardından, $0,6 = 0,60$ değerinde olduğundan $1,60 > 1,53$ şeklinde basamak sayılarını aynı yaparak $60 > 53$ şeklinde kısa yoldan karşılaştırma yapmaları beklenir. Böylece, öğrenciler sıralama yaparken tam kısımdan başlayarak, hangi rakam büyükse onun büyük olduğunu kavrarlar. Bu etkinliğin ardından ikinci etkinliğe geçilir.

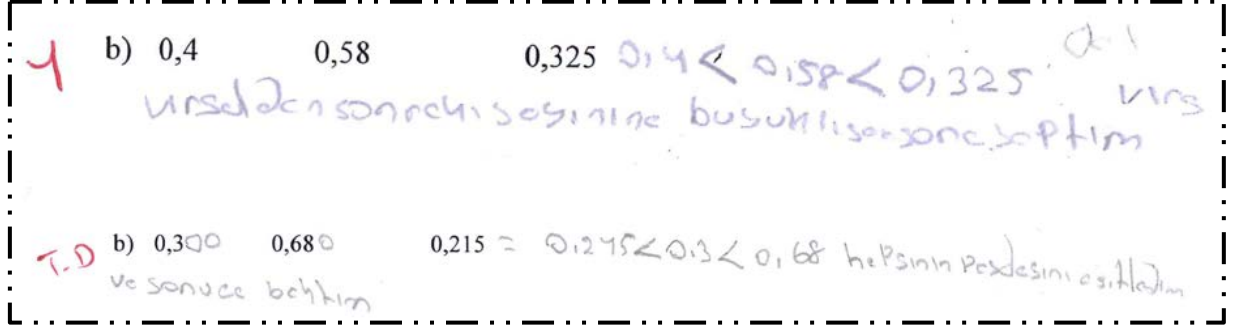
Öğrenciler Ders Planı-3'teki kartlarda onluk ve yüzlük kartlarda 0,6 ve 0,53 ondalık gösterimleri modellerken 0,6'nın 0,53'ten daha büyük olduğunu keşfetmişlerdir. Öğretmen keşfetme kısmında rehber konumunda öğrencilerin etkinliğini yapmasını sağlamıştır. 5E modeline göre derinleştirme kısmında öğrencilerin bilgileri öğretmen tarafından takip edilerek, öğrencilerin çoğunun kavram yanılgısını giderdiği görülmüştür. Uygulama sonrasında doğru yanıt veren Ö4'ün cevabı Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. Ö4'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 4. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar

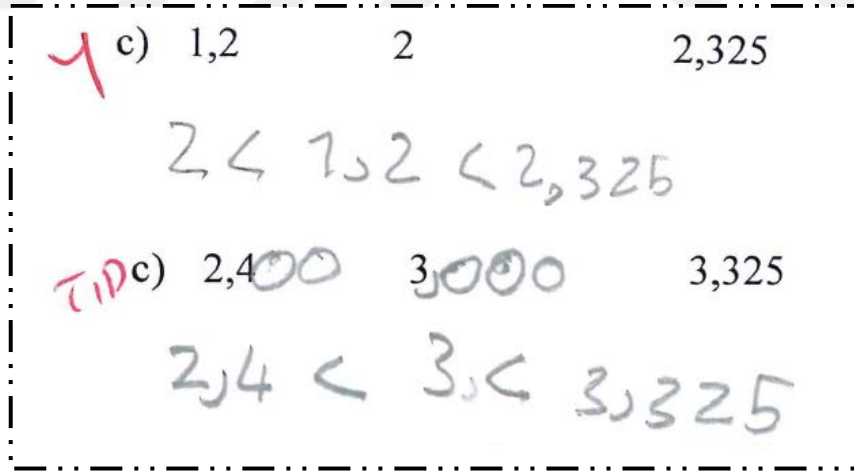
Ö4 öğrencisi uygulama öncesi uzun olan ondalık gösterim daha büyüktür kavram yanılgısına düşmüş, kavram karikatürleri ile işlenen ders sonrasında kavram yanılgısını gidermiştir. Uygulama sonrasında Ö4 nedenini açıklayınız kısmına “paydaları eşitledim

küçükten büyüğe doğru sıraladım” şeklinde açıklama yapmıştır. Diğer taraftan uzun olan sayının daha büyük olduğunu düşünerek kavram yanlışlığına düşen Ö2 kodlu öğrenci de uygulama sonrası kavram yanlışlığını gidermiştir. Bu öğrencinin cevapları Şekil 4.13’te verilmiştir.



Şekil 4.13. Ö2’nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 4. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar

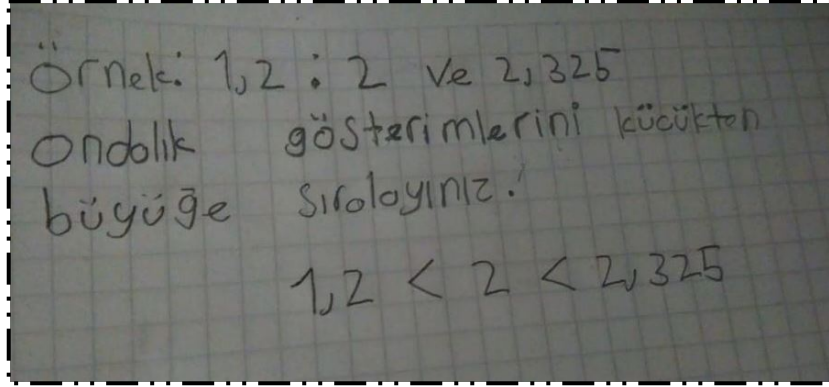
Şekil 4.13 incelendiğinde öğrencinin uygulama öncesinde virgülden sonraki sayıya bakarak sıralama yaptığı görülmektedir. Uygulama sonrasında Ö2 paydaları eşitlemiş ve tam doğru sonuca ulaşmıştır. Benzer şekilde hatasını düzelten Ö8 kodlu öğrencinin cevabı da Şekil 4.14’te verilmiştir.



Şekil 4.14. Ö8’in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 4. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar

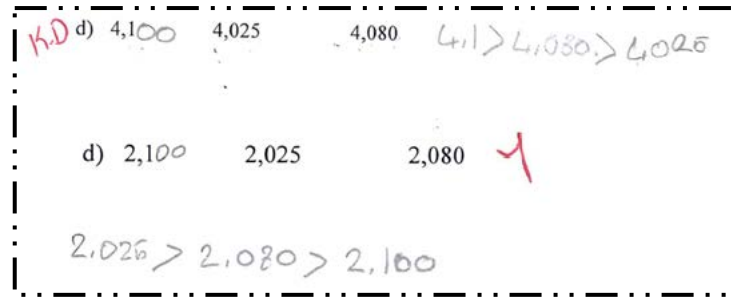
Şekil 4.14 incelendiğinde, Ö8’in ondalık gösterimde virgülü görmezden gelerek sayıyı tam sayı olarak düşünerek yanıt verdiği görülmektedir. Uygulama sonrasında öğrencinin bu kavram yanlışlığı giderilmiş ve öğrenci tam doğru kodunda yanıt vermiştir. Ö8 soruya yazdığı açıklamada paydaları eşitleyerek küçükten büyüğe sıraladığını yazmıştır.

Ders sırasında Ö8 KYTEF-1'deki soruyu tekrar çözmüştür. Ö8'in kavram yanlışlığını düzelttiğini gösteren gözlem notu Şekil 4.15'te verilmiştir.



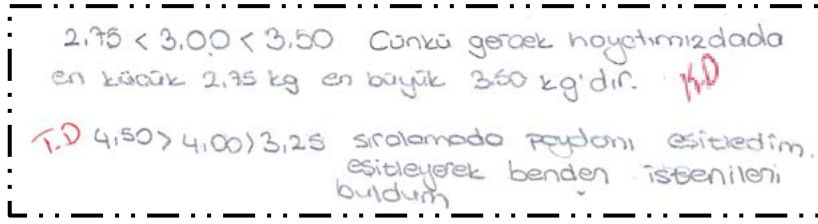
Şekil 4.15. Ö8'in Uygulama Sırasında KYTEF-1'deki Sorunun Tekrar Çözümü ile İlgili Olan Defter Örneği

Şekil 4.15'te görüldüğü üzere, sınıf ortamında ders planları işlenirken araştırmacı KYTEF-1'de sorulan soruyu sınıfa tekrar yöneltmiştir. Ö8 KYTEF-1'e yanlış cevap vermesine rağmen uygulama sırasında kavram yanlışlığını gidermiştir. KYTEF-2'ye verdiği cevap bunu destekler niteliktedir. Yapılan görüşmede de Ö8 “Ondalık gösterimlerde sıralama yaparken virgülden sonraki kısımları genişleterek pratik olarak sıraladım” şeklinde açıklama yapmıştır. Bu bulgulara göre öğrencilerin genelinin sıralama konusunu kavradıkları görülmektedir. Bunun aksi yönünde olarak uygulama sonrasında Ö6'nın yanlış cevabı Şekil 4.16'da yer almaktadır.



Şekil 4.16. Ö6'nın Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 4. Sorunun d Şıkkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.16'ya göre uygulama öncesinde Ö6 herhangi bir açıklama yapmamış direkt cevabı yazmıştır. Bu sebeple cevabı kısmen doğru kodunda kabul edilmiştir. Uygulama sonrasında ise Ö6 yanlış cevap vermiş ve yine açıklama yapmamıştır. Uygulama sonrasında tam doğru yanıtı ulaşan Ö5'in cevapları Şekil 4.17'de yer almaktadır.



Şekil 4.17. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 5. Soruya Verdiği Cevaplar

Ö5'in Şekil 4.17'de görüldüğü gibi uygulama öncesinde günlük hayatla ilişkilendirerek kısmen doğru cevaba ulaştığı görülmektedir. Uygulama sonrasında ise açıklamasını matematiksel olarak yapmış ve tam doğru yanıtı ulaşmıştır. Öğrencilerin genel olarak günlük hayatta karşılaştıkları kavramları somutlaştırmada daha başarılı oldukları sonucuna ulaşabiliriz. Öğrencilerin basamak değeri ile ilgili cevapları aşağıda yer almaktadır.

4.1.5. Ondalık Gösterim Konusunda Basamak Değeri Konusu ile İlgili Yanıtlara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde 6. sınıf öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasında ondalık gösterimlerde basamak değeri kavramı konusuna ilişkin sorulara verdikleri cevaplar incelenmiştir. Hazırlanan ders planlarında basamak kavramı üzerinde çok durulmuş, değerlendirme kısımlarında bol örnekler ile pekiştirilmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.8: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Basamak Değeri Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

Kodlar	Uygulama Öncesi				Uygulama Sonrası			
	S6	S7	S8	S6	S7	S8	S6	S7
	a	b		a	b		a	b
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	3(37.5)	1(12.5)	2(25)	-	7(87.5)	3(37.5)	3(37.5)	3(37.5)
Doğru	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	-	-	-	2(25)	-	-	-	2(25)
Kısmen Yanlış	-	1(12.5)	4(50)	1(12.5)	-	-	4(50)	-
Yanlış	4(50)	5(62.5)	1(12.5)	4(50)	1(12.5)	4(50)	-	2(25)
Boş	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)
Toplam	8(100)							

Tablo 4.8 incelendiğinde, öğrencilerin kavram yanlışlarının kısmen giderildiği görülmektedir. Kavram yanlışısını gideren Ö1'in verdiği cevaplar Şekil 4.18'de yer almaktadır.

6) 4,25'e 0,1 eklersek sonuç kaç çıkar?

$$\begin{array}{r} 4,25 \\ + 0,1 \\ \hline 4,36 \end{array}$$

4,36 çıkar

6) 6,35'e 0,1 eklersek sonuç kaç çıkar?

$$\begin{array}{r} 6,35 \\ + 0,1 \\ \hline 6,45 \end{array}$$

6,45 çıkar

Şekil 4.18. Ö1'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 6. Soruya Verdiği Cevaplar

Ondalık gösterimlerde virgülden sonraki kısımda yer alan rakamların basamak değerlerinin tam olarak anlaşılamamasına bağlı olarak ortaya çıkan kavram yanlışısı görülmektedir. Ö1'in uygulama öncesinde mevcut ondalık gösterimin virgülden sonraki kısımlarını kendi aralarında toplayarak ($25 + 1 = 26$) 4,26 cevabına ulaştığı görülmektedir. Uygulama öncesinde basamak değerini göz ardı eden Ö1 uygulama sonrasında bu kavram yanlışısını gidererek doğru yanıtı ulaşmıştır. 7. soruda öğrencilerden örüntüyü devam ettirmeleri istenmiştir. Ö7'nin 7. sorunun a şıkkına verdiği cevaplar Şekil 4.19'da yer almaktadır.

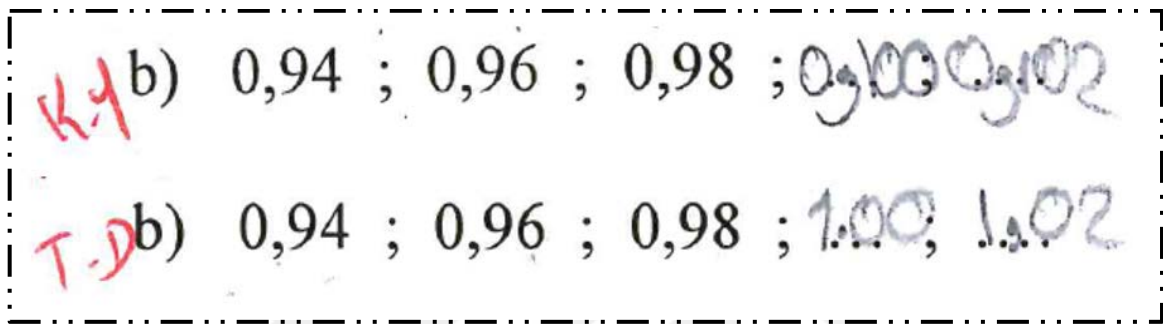
a) 20 ; 10 ; 5 ; 20 ; 10

a) 20 ; 10 ; 5 ; 2,50 ; 1,25

Şekil 4.19. Ö7'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 7. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar

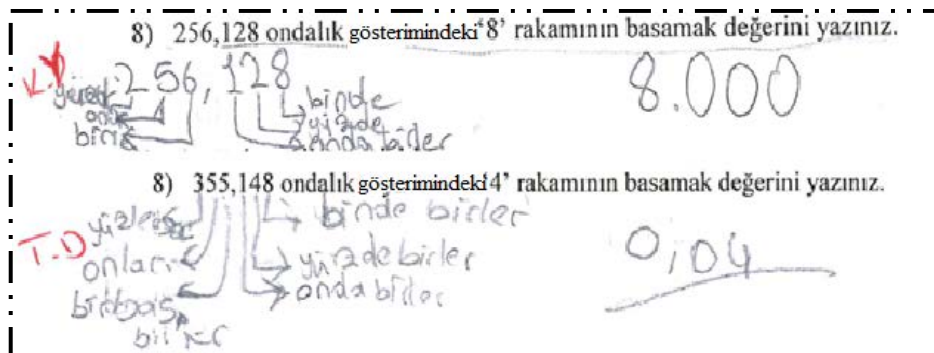
Çalışmada yer alan 7. sorunun a bölümünde uygulama öncesinde 7 öğrenci tam doğru yanıtı ulaşamamıştır. Şekil 4.19'da bulunan Ö7'nin cevabı incelendiğinde öğrenci sayıları

sembol olarak düşünmüş mevcut sıralamayı devam ettirmek yerine başa dönerek sonuca ulaşmıştır. Bu cevabı veren öğrencinin ondalık gösterimlerdeki virgül kavramını tam anlayamadığı için mevcut sıralamayı devam ettirirken ondalık gösterim kullanabileceğini düşünemediği görülmüştür. Uygulama sonrasında tam doğru yanıt ulaşan Ö7 ile yapılan görüşmede soruya nasıl yanıt verdiği sorulmuş ve “Sayıları ikiye bölerek boşlukları doldurdum...” yanıtı alınmıştır. Öğrencinin burada kesir çizgisi kavramını bölme ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Uygulama sonrasında 5 öğrencinin yanlış cevap verdiği görülmektedir. 7. sorunun b şikkında kavram yanlışlığını düzelterek tam doğru yanıt veren Ö4’ün cevapları Şekil 4.20’de yer almaktadır.



Şekil 4.20. Ö4’ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 7. Sorunun b Şikkına Verdiği Cevaplar

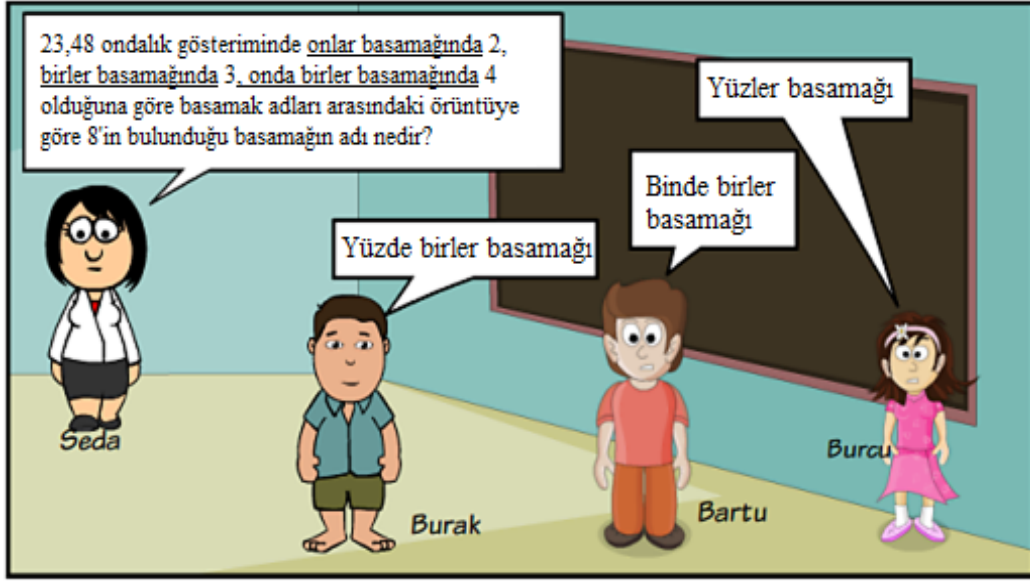
Ö4 uygulama öncesinde, ondalık gösterimlerin sıralamasında sadece virgülden sonraki kısmı önemseyerek sıralamanın 94, 96, 98, 100, 102 şeklinde olması gerektiğini düşünmüştür. Uygulama sonrasında ise öğrencinin ondalık gösterimi kavramsal olarak anlayarak ondalık gösterimi ifade etmede virgülü doğru kullandığı görülmektedir. Basamak değeriyle ilgili hatasını düzelteren Ö1’in cevapları Şekil 4.21’de verilmiştir.



Şekil 4.21. Ö1’in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 8. Soruya Verdiği Cevaplar

Ö1’in uygulama öncesinde doğal sayıların basamak isimlerini tanıdığı görülmektedir. Buna rağmen ondalık gösterimlerin virgülden sonraki kısmındaki basamak

adlarını tanımadığı gözlemlenmiştir. Öğrenci uygulama sonrasında virgülden sonraki basamakların değerini kavramış ve soruya doğru yanıt vermiştir. Bununla ilgili olarak Şekil 4.22’de Ders Planı-2’nin derinleştirme bölümünde “ondalık gösterimleri çözümler” kazanımı altında hazırlanmış olan bir kavram karikatürüne öğrencilerin neredeyse tamamının doğru yanıt vermesi (Burak’ın doğru cevap verdiğini gerekçesiyle birlikte söylemeleri), basamak değerini kavradıklarını açıkça göstermektedir.



Şekil 4.22. 5E Modeline Göre Hazırlanan Ders Planı-2’deki Derinleştirme Bölümü

Uygulama öncesinde 8. soruya hiçbir öğrenci doğru yanıt vermemesine rağmen, uygulama sonrasında üç öğrencinin doğru yanıt verdiği görülmektedir. Tablo 4.8 genel olarak incelediğinde, öğrencilerin basamak değeri ile ilgili kavram yanlışlarının giderildiği söylenebilir.

4.1.6. Ondalık Gösterimlerin Kesirlerle İlişkisi Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde ondalık gösterimlerin kesirlerle ilişkisi ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarına ve giderilmesine yönelik yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Tablo 4.9: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerin Kesirlerle İlişkisi Konusunda Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

Kodlar	Uygulama Öncesi			Uygulama Sonrası		
	S9	S10		S9	S10	
a	b		a	b		
f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	
Tam Doğru	7(87.5)	6(75)	4(50)	8(100)	7(87.5)	6(75)
Doğru	-	-	1(12.5)	-	-	-
Kısmen Doğru	-	-	-	-	-	-
Kısmen Yanlış	-	1(12.5)	-	-	-	-
Yanlış	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	1(12.5)	1(12.5)
Boş	-	-	2(25)	-	-	1(12.5)
Toplam	8(100)					

Tablo 4.9’da görüldüğü üzere, uygulama öncesinde öğrencilerin ondalık gösterimleri kesirlerle ilişkilendirme konusunda kavram yanlışlarının düşük olduğu görülmektedir. KYTEF-1 incelendiğinde, öğrencilerin bu konuda yanlış yaşamalarının sebebi olarak, ondalık gösterimi kavramsal olarak öğrenememeleri, ondalık gösterimde virgülden sonraki ondalık kısmın basamak değerlerini anlamamaları ve kesir sayısı ile ilişkilendirememeleri söylenebilir. Ondalık gösterimlerin kesirlerin farklı bir gösterim şekli olduğunu kavrayan öğrenciler uygulama sonrasında yanlışlarını gidermişlerdir. 9. soruda tek yanlış cevabı veren Ö3’ün uygulama öncesi ve sonrası verdiği cevaplar Şekil 4.23’te aynen verilmiştir.

Handwritten student work for problem 9a. It shows two equations: "a) 0,8 = 8/10" with a red checkmark and "a) 0,9 = 9/10" with a red "T.D" (Tam Doğru) mark.

Şekil 4.23. Ö3’ün Uygulama Öncesi ve Sonrasında 9. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.23’te öğrencilerden verilen ondalık gösterimi kesre dönüştürmeleri istendiğinde, Ö3 uygulama öncesinde virgülü bir ayıraç olarak görmüş ve direkt gördüğü ondalık gösterimi cevap olarak yazmıştır. Uygulama sonrasında ise virgülün önemini kavrayan Ö3’ün tam doğru yanıt verdiği görülmektedir. Benzer şekilde uygulama sonrasında hatasını düzelteren Ö8’in cevapları Şekil 4.24’te aynen verilmiştir.

b) $1,15 = \frac{75}{100}$

b) $2,15 = \frac{215}{100}$

Şekil 4.24. Ö8'in Uygulama Öncesi ve Sonrasında 9. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar

Uygulama öncesinde Ö8 virgölün öneminin farkındadır fakat dikkatsiz davranmış ondalık gösterimin tam kısmını göz ardı ederek kısmen yanlış cevap vermiştir. Yapılan görüşmede öğrenciye cevabıyla ilgili açıklaması sorulduğunda “1 yazmayı unutmuşum...” demesi bu soruyla ilgili yanlışlığının olmadığını, dikkatsizlikten dolayı yanlış cevap verdiğini göstermektedir. Bu kapsamda, uygulama sonrasında tam doğru yanıtı ulaşmıştır. 10. soruyla ilgili bulgular incelendiğinde, uygulama öncesi dört öğrenci yanlış cevap verirken, uygulama sonrasında bu sayının ikiye düştüğü görülmektedir. Bununla ilgili olarak uygulama öncesinde yanılgıya düşen Ö4, uygulama sonrasında bu yanılgısını giderebilmiştir. Ö4’ün cevapları Şekil 4.25’te yer almaktadır.

10) 3,28 sayısına $\frac{1}{10}$ kesrini eklersem kaç eder?

4,28

10) 4,28 sayısına $\frac{1}{10}$ kesrini eklersem kaç eder?

4,28
+ 0,10

4,38

cevap = 4,38

Şekil 4.25. Ö4’ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 10. Soruya Verdiği Cevaplar

Ö4 uygulama öncesinde soruda verilen kesrin payını tam kısım olarak görerek, ondalık gösterimin tam kısmında bulunan 3’e 1 ekleyerek sonucu 4,28 bulmuştur. Araştırmacının ders sürecinde yaptığı gözlemler sonucunda, ders esnasında çözdüğü sorularda da öğrencinin bu hatayı sürekli tekrarlaması, öğrencinin bu kazanımla ilgili

kavram yanlışlığına sahip olduğunu göstermektedir. Uygulama sonrasında kesirleri ondalık gösterime çevirmeyi öğrenen Ö4, başarılı bir şekilde 10. soruya tam doğru yanıt vermiştir.

4.1.7. Ondalık Gösterimlerde Toplama ve Çıkarma İşlemleri ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemlerindeki kavram yanlışlıkları incelenmiş, gidermek için yapılan çalışmalardan örnekler verilmiştir.

Tablo 4.10: Uygulama Öncesi ve Sonraki 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Toplama ve Çıkarma İşlemlerine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

	Uygulama Öncesi						Uygulama Sonrası					
	S11			S12			S11			S12		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	2(25)	2(25)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	6(75)	7(87.5)	6(75)	5(62.5)	5(62.5)	5(62.5)
Doğru	1(12.5)	-	-	1(12.5)	1(12.5)	2(25)	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	1(12.5)	2(25)	-	1(12.5)	-	-	-	-	-	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)
Kısmen Yanlış	-	-	1(12.5)	-	-	-	-	-	-	1(12.5)	1(12.5)	-
Yanlış	4(50)	4(50)	6(75)	4(50)	6(75)	4(50)	2(25)	-	1(12.5)	-	1(12.5)	1(12.5)
Boş	-	-	-	1(12.5)	-	1(12.5)	-	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	-	1(12.5)
Toplam	8(100)											

Tablo 4.10 incelendiğinde, uygulama öncesinde tam doğru kodunda cevap veren öğrenci sayısının düşük olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında tam doğru kodunda cevap veren öğrenci sayısında artış olduğu dikkat çekmektedir. Uygulama sırasında Ders Planı-4'te ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemi yapılırken virgülün önemi üzerinde duran etkinlikler yapılmıştır. Tablo 4.11'de bir etkinlik örneği yer almaktadır.

Tablo 4.11: Ders Planı-4'te Yer Alan Etkinlik

Giriş kısmında bulunan etkinlik: Bir önceki derste öğrencilerden istenilen cetveli getirip getirmedikleri sorulur. Getiren öğrencilerden cetvelleri çıkarmaları istenir ve sıra arkadaşı ile grup şeklinde çalışması söylenir. Böylece getirmeyi unutan arkadaşlarının da cetveli olmuş olur. Öğrencilere istenilen basamakları yapmaları ve bulduklarını not almaları söylenir;

- Öğrencilerden oturdukları sıranın kısa kenarının kaç cm olduğunu ölçmeleri istenir.

- b) Ölçülen sonucu karşılaştırabilmeleri için ilk önce bir arkadaşın masanın kısa kenarının 23.5'lik kısmı ölçmesi istenir ve keçeli kalem ile bu yeri işaretlemeleri söylenir.
- c) İşaretlenen yerden itibaren kısa kenarın geri kalan kısmının diğer öğrenci tarafından ölçülmesi istenir.

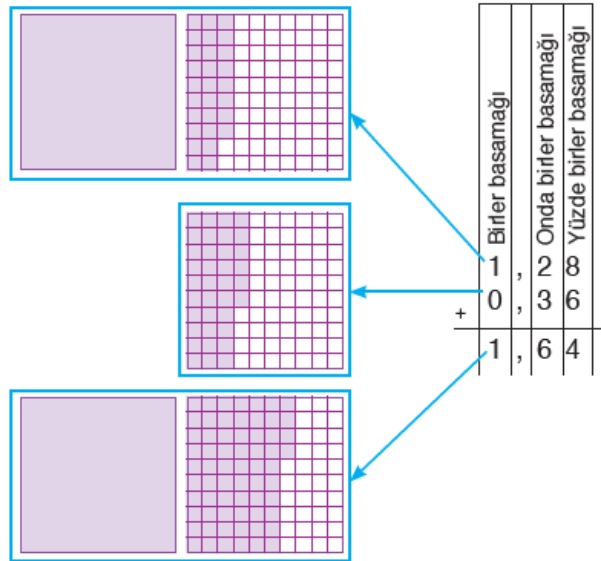
Giriş kısmında yapılan etkinlik öğrenciler ile keşfetme aşamasında çözülür. Öğrenciler a basamağında sıranın kısa kenarını 50 cm bulmuştur. Her sırada bulunan iki öğrenciden biri 23,5 cm uzunluğunu ölçüp işaret koyar ve cetveli sıra arkadaşına verir. Diğer öğrencinin işaretli yerden itibaren ölçerek geri kalan kısmı 26,5 cm olarak bulması beklenir. Daha sonra buldukları iki farklı ondalık gösterimin (23,5 ve 26,5) 50 cm'yi verip vermeyeceği sorulur. Öğrencilerden 23,5 ve 26,5'i toplayarak 50 sonucuna ulaşmaları beklenir.

Bu etkinlik sonrasında toplama işlemini pekiştirmek amacıyla öğrencilerle birlikte bir etkinlik daha yapılır.

Bu kısımda ilk önce öğrencilere $1,28 + 0,36$ sorusu yöneltilir. Soru yöneltildikten sonra, öğrencilerden bu ondalık gösterimleri kesre dönüştürmeleri istenir.

$$1,28 + 0,36 = \frac{128}{100} + \frac{36}{100}$$

Bu kesirleri 100'lük tablo üzerinde boyayarak ifade etmeleri beklenir. Boyadıkları bu şekillerle toplama yapmaları istenir.



Şekiller üzerinden toplama yaptıktan sonra ondalık gösterim üzerinden toplama yaparken tam kısımların ve ondalık kısımların nasıl toplanması gerektiği üzerine öğrencilerin dikkati çekilir. Ondalık gösterimde bulunan virgölün önemini keşfetmeleri beklenir.

Tablo 4.11’deki etkinlikte, çizdikleri şekiller üzerinde toplama yapan öğrenciler tam kısım ile ondalık gösterim arasındaki bağlantının farkına varmış ve ondalık gösterimde tam kısmı ve ondalık gösterimi ayrı ayrı toplama/çıkarma yaptıklarında hata yaptıklarının farkına varmıştır. Bu kazanımla ilgili yanılgıya sahip olan öğrencilerin çoğu, sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermişlerdir. Bununla ilgili olarak Ö2’nin cevapları Şekil 4.26’da aynen verilmiştir.

0,2
+ 3
—
0,5

T.D a) $0,5 + 7 = 0,5 \rightarrow$ ikisinin paydalarını eşitledim ve topladım

7,0
+ 0,5
—
7,5

Şekil 4.26. Ö2’nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 11. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar

Uygulama öncesinde Ö2, $3 + 0,2$ ’yi toplarken 3 ile 2’yi toplayarak sonuca 5 yazmıştır. $0,2$ ’de bulunan virgülü ise 5’in önüne virgülü koyarak kavram yanılgısına düşmüştür. Yapılan etkinlik ile yaptığı hatanın farkına varmış uygulama sonrasında kavram yanılgısını düzeltmiştir. Ö2 uygulama sonrasında virgölün önemini anlamış ve virgülden sonraki kısma sıfır ekleyerek paydaları eşitlediğini ifade etmiştir. Bunun yanında bazı öğrenciler, ondalık gösterimde toplama işlemini yaparken, işlemin altında yatan mantıksal gerekçeyi bilmeden ezbere işlem yapmışlardır. Örneğin Ö7’nin cevabı Şekil 4.27’de verilmiştir.

b) $2,75 + 4,2 = 6,95$

T.D b) $2,48 + 6,2 = 8,68$

Şekil 4.27. Ö7'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 11. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar

Uygulama öncesinde Ö7 kısmen doğru yanıtı ulaşmıştır. Virgülü görmezden gelerek doğal sayılardaki gibi işlem yaparak, sonuca virgül koymuştur. Açıklamasına ise “normal toplama yaptım ve ondalığa çevirdim” yazmıştır. Öğrenciyle yapılan görüşmede, öğrenci uygulama öncesinde işlemin sonucunda 6 rakamından sonra neden virgül koyduğunu açıklayamamış, “*Bu şekilde yapıyoruz, ben öyle biliyorum...*” şeklinde yüzeysel, ezbere dayalı bir açıklama yapmıştır. Bu nedenle cevabı kısmen doğru kodunda değerlendirilmiştir. Uygulama sonrasında ise öğrenci yazılı olarak detaylı yazmasa da “boşlukları sıfır ile doldurdum ve işlemi yaptım” yazmıştır. Ondalık gösterimlerde toplama işlemini nasıl yaptığını açıklamıştır. Öğrenci, verilen ondalık gösterimleri kesir olarak yazdığında paydalarının eşit olmadığını dolayısıyla 6,2’yi, 2,48 ondalık gösterimiyle toplayabilmek için paydaları eşitlediğini ve bunun için 6,20 şeklinde sıfır ekleyerek paydayı 100 yaptığını belirtmiştir. Bu nedenle, cevabı tam doğru kodunda değerlendirilmiştir. Ayrıca öğrencinin kavram yanılgısını giderdiğini destekler nitelikte olarak, bu soruya benzer bir soru da ders sırasında çözülmüştür. Gözlem notu Şekil 4.28’de verilmiştir.

Örnek $3,75 + 5,6 = ?$

① $3,75$
 $+ 5,60$

 $9,35$

Şekil 4.28. Ö7'nin Uygulama Sırasında 11. Sorunun b Şıkkına Benzer Defterinde Yazdığı Soru Örneği

Şekil 4.28’de görüldüğü gibi öğrenci işlenen dersler sırasında kavram yanlışlığını gidermiştir. KYTEF-2’ye verdiği cevap bunu destekler niteliktedir. Ondalık gösterimlerde çıkarma işlemiyle ilgili yanlışlar incelendiğinde, benzer şekilde bazı öğrencilerin bu konuda yanlışlığını giderdiği ve ondalık gösterimlerde çıkarma işleminin nasıl yapıldığına ilişkin mantıksal gerekçeyi anladıkları görülmüştür. Bununla ilgili olarak Şekil 4.29’da Ö1’in cevapları aynen verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 9,00 \\ - 2,25 \\ \hline 6,75 \end{array}$$

Şekil 4.29. Ö1’in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 12. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar

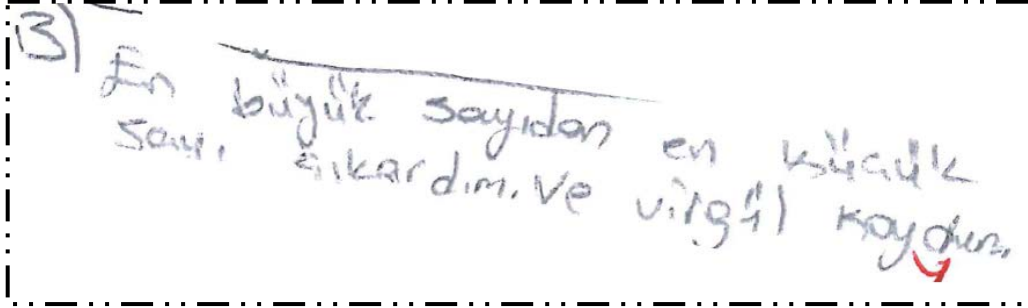
Uygulama öncesinde Ö1 ile yapılan görüşmede, bu soruya verdiği cevabı açıklaması istenmiştir. Ö1, 7’den 5’i çıkarıp farkı bulduğunu, geri kalan kısma da çıkan sayıyı yazdığını söylemiştir. Uygulama sonrasında yapılan görüşmede ise “*yaptığımız etkinlik sonucunda ilk yaptığım testte çıkarma işlemine yanlış cevap verdiğimi anlamıştım ama şimdi öğrendim ve doğru yanıtladım...*” şeklinde cevap vermiştir. Uygulama sonrasında öğrencinin tam doğru yanıt verdiği görülmektedir. Ondalık gösterimlerde çıkarma işlemi yaparken, büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarma şeklinde düşünerek yanlışlığa sahip olan Ö7’nin, uygulama sonrası bu yanlışlığını giderdiği görülmektedir. Öğrencinin Şekil 4.30’da verdiği cevapları bunu açıkça göstermektedir.

$$\begin{array}{r} 12,5 \\ - 7,92 \\ \hline 4,58 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14,50 \\ - 7,92 \\ \hline 6,58 \end{array}$$

Şekil 4.30. Ö7’nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 12. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar

Ö7 uygulama öncesinde eksilen ve çıkana dikkat etmemiş ve ayrıca virgülleri görmezden gelerek büyük olarak gördüğü sayıdan küçük olarak gördüğü sayıyı çıkarmıştır. Bu da onun yanlış cevap vermesine neden olmuştur. Şekil 4.31’de Ö7’nin bu soruya yazdığı açıklama verilmiştir.



Şekil 4.31. Ö7'nin Uygulama Öncesinde 12. Sorunun b Şikkına Verdiği Cevap ile İlgili Açıklaması

Ö7 ile yapılan görüşmede, öğrencinin “Her zaman büyük sayıdan küçük sayıyı çıkarmalıyız” şeklinde ifade kullanması, bu kazanımla ilgili yanılgıya sahip olduğunu açıkça göstermektedir. Ancak, uygulama sonrasında öğrenci 14,50 ondalık gösteriminden 9,82 ondalık gösterimini çıkarırken, doğal sayılarda çıkarma işleminde olduğu gibi en sağdan işleme başlayarak yüzde birler basamağından işleme başladığını, eksilende yüzde birler basamağındaki rakam sıfır olduğundan, onda birler basamağından aldığı bir onda birliği, yüzde birler basamağına aktardığını dile getirmiştir. Bir onda birlik 10 yüzde birlik olduğundan son durumda onda birler basamağında 4, yüzde birler basamağında 10 varmış gibi çıkarma işlemini yaptığını söylemiştir. Tam kısımda olan işlemi de doğal sayılarda olduğu gibi yaptığını ifade ederek tam doğru kodunda cevap vermiştir.

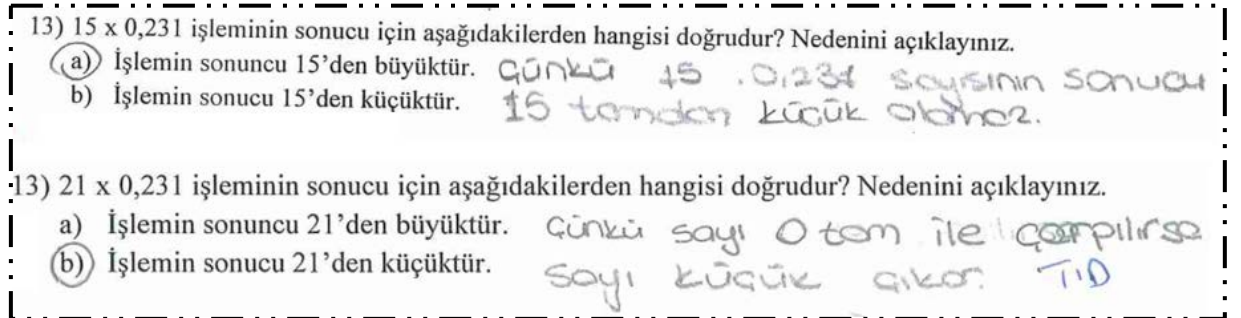
4.1.8. Ondalık Gösterim Konusunda Çarpma ve Bölmenin Büyüklüğe Etkisi Konusu ile İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde çarpma ve bölmenin büyüklüğe etkisi ile ilgili verilen cevaplar incelenmiştir.

Tablo 4.12: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerin Çarpma ve Bölmenin Büyüklüğe Etkisine İlişkin Sorulara Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

Kodlar	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	S13	S14	S13	S14
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	-	-	2(25)	2(25)
Doğru	-	-	-	-
Kısmen Doğru	1(12.5)	2(25)	-	-
Kısmen Yanlış	-	-	-	-
Yanlış	4(50)	3(37.5)	3(37.5)	1(12.5)
Boş	3(37.5)	3(37.5)	3(37.5)	5(62.5)
Toplam	8(100)			

Uygulama öncesinde, öğrencilerin “çarpma her zaman büyütür ve bölme her zaman küçültür” gibi yanılgıya sahip oldukları tespit edilmiştir. Tablo 4.12’de de görüldüğü gibi öğrencilerin tamamı uygulama öncesinde çarpmanın küçültebileceğini ve bölmenin büyültebileceği düşünememişler. Uygulama sırasında öğrencilere ondalık gösterimlerde çarpma ve bölme yöntemlerinden birisi olan ‘Ondalık gösterimi verilen sayıyı kesir olarak yazıp çarpabiliriz/bölebiliriz’ bilgisi verilmiştir. Bununla birlikte sınıf ortamında çarpma ve bölmeler yaptırılıp öğrencilere keşfettirilmeye çalışılmıştır. Fakat uygulama sonrasındaki yanıtlar incelendiğinde sadece iki öğrencinin kavram yanılgısının giderildiği görülmektedir. Bununla ilgili olarak Ö5’in cevapları Şekil 4.32’de verilmiştir.



Şekil 4.32. Ö5’in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 13. Soruya Verdiği Cevaplar

Şekil 4.32 incelendiğinde Ö5’in yaptığı açıklamada çarpma yaptığı için sonucun küçük olamayacağını düşündüğü görülmektedir. Öğrencinin burada çarpma her zaman büyültür kavram yanılgısına düştüğü görülmektedir. Öğrenci uygulama sonrasında ondalık gösterim konusunun bir bütünü eş parçalara ayırarak küçültebileceğini farketmiştir. Ö5 ile yapılan görüşmede neden bu cevabı verdiği sorulduğu zaman “0 tam ile çarpıyorum yani 21’i 1000 eş parçaya ayırıp 231’ini cevap olarak yazmam lazım. Bu sebepten dolayı 0 tam

ile çarpılırsa küçük olacağını düşündüm...” şeklinde açıklama yapmıştır. Uygulama sonrasında kavram yanlışlığını düzeltemeyen Ö6’nın cevapları Şekil 4.33’te verilmiştir.

14) $15 \div 0,231$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

a) İşlemin sonucu 15’den büyüktür.

b) İşlemin sonucu 15’den küçüktür.

14) $21 \div 0,231$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

a) İşlemin sonucu 21’den büyüktür.

b) İşlemin sonucu 21’den küçüktür.

Çünkü bölme işlemi bir sayı bölündüğü için yarı eksilir 0 yarıdan azalır

Şekil 4.33. Ö6’nın Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 14. Soruya Verdiği Yanıtlar

Uygulama öncesinde Ö6’nın bölme işleminin küçülttüğü kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında Ö6’ya bu soruyu neden cevap vermediği sorulmuştur. Ö6 “aslında bölme işleminin küçülttüğünü düşünüyorum fakat bazı çözdüğümüz sorularda bölme işlemi sayıları büyüttü. Size sorduğumda açıkladınız anladığımı düşünmüştüm ama soruyla karşılaştığımda kafam karıştı...” şeklinde açıklama yapmıştır. Bir sonraki bölümde öğrencilerin çarpma ve bölme işlemlerinde var olan yanlışları/hataları incelenmiştir.

4.1.9. Ondalık Gösterim Konusunda Çarpma ve Bölme İşlemleri Konusu ile İlgili Yanlışlara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde ondalık gösterimlerde çarpma ve bölme işlemleri ile ilgili öğrencilerin KYTEF’ye verdikleri cevaplar incelenmiştir.

Tablo 4.13: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimde Çarpma ve Bölme İşlemlerine Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

	Uygulama Öncesi						Uygulama Sonrası					
	S15			S16			S15			S16		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	-	3(37.5)	-	2(25)	1(12.5)	1(12.5)	4(50)	1(12.5)	2(25)	4(50)	2(25)	2(25)
Doğru	1(12.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	1(12.5)	-	2(25)	-	-	-	-	1(12.5)	-	-	-	-
Kısmen Yanlış	1(12.5)	-	1(12.5)	-	-	1(12.5)	2(25)	1(12.5)	3(37.5)	2(25)	3(37.5)	3(37.5)
Yanlış	4(50)	3(37.5)	2(25)	2(25)	2(25)	1(12.5)	-	3(37.5)	1(12.5)	-	1(12.5)	-
Boş	1(12.5)	2(25)	3(37.5)	4(50)	5(62.5)	5(62.5)	2(25)	2(25)	2(25)	2(25)	2(25)	3(37.5)
Toplam	8(100)											

Tablo 4.13 incelendiğinde uygulama öncesinde öğrencilerin ondalık gösterimlerde çarpma ve bölme işlemlerinde yanlışlıklara/hatalara sahip oldukları görülmektedir. Uygulamada Ders Planı-6'da (Ek.1) öğrencilerin çarpma işleminde var olan kavram yanlışlıklarını gidermek amacıyla etkinlikler yapılmıştır. 5E modeline göre hazırlanan ders planında öğretmen sınıfa elinde elma, muz ve portakal ile gelmiş öğrencilere ailelerinde manava giden olup olmadığını sormuştur. Onlara giriş kısmında bir problem yöneltmiştir. Sınıf ortamında bu problem tartışılmış ve keşfetme kısmında bu problem öğrenciler tarafından çözülmüştür. Bu problemin etkinliği Tablo 4.14'te verilmiştir.

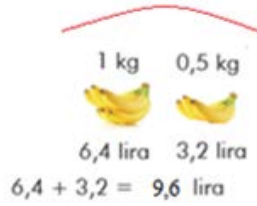
Tablo 4.14: Ders Planı-6'nın Keşfetme Bölümündeki Etkinlik

Kilogramı 6,4 lira olan muzlardan 1,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1.yol

Şekil yardımıyla ödemesi gereken parayı bulalım.

1 kg muz 6,4 lira olduğuna göre 0,5 kg muz 3,2 liradır.



2.yol

Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

$$\begin{array}{r}
 6,4 \\
 \times 1,5 \\
 \hline
 320 \\
 + 64 \\
 \hline
 9,60
 \end{array}$$

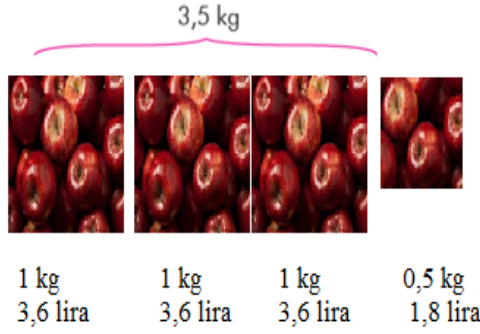
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra iki basamak

Kilogramı 3,6 lira olan elmalardan 3,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1.yol

Şekil yardımıyla ödemesi gereken parayı bulalım.

1 kg elma 3,6 lira olduğuna göre 0,5 kg elma 1,8 liradır



$$3,6 + 3,6 + 3,6 + 1,8 = 12,6 \text{ lira}$$

2.yol

Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

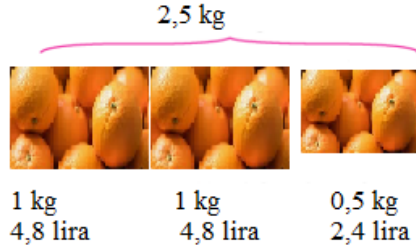
3,6	→ Virgülden sonra bir basamak
x 3,5	→ Virgülden sonra bir basamak
180	
+ 108	
12,60	→ Virgülden sonra iki basamak

Kilogramı 4,8 lira olan portakallardan 2,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1.yol

Şekil yardımıyla ödemesi gereken parayı bulalım.

1 kg portakal 4,8 lira olduğuna göre 0,5 kg portakal 2,4 liradır



$$4,8 + 4,8 + 2,4 = 12,0 \text{ lira}$$

2.yol

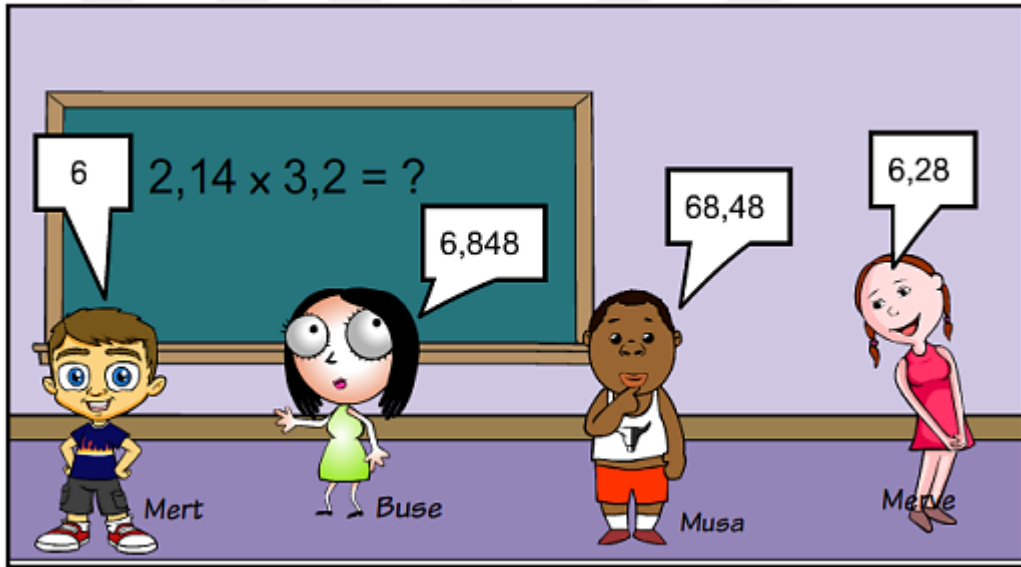
Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

$$\begin{array}{r} 4,8 \\ \times 2,5 \\ \hline 240 \\ + 96 \\ \hline 12,00 \end{array}$$

Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra iki basamak

- Bu sonuçlara dayalı olarak, öğrencilerden “Mete’nin annesi en çok elmalara ödeme yapar” cevabını bulmaları beklenir.

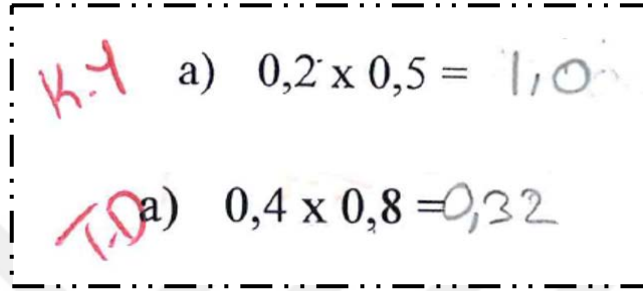
Tablo 4.14’teki etkinlik ile öğrencilerin kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğinin anlaşılması amacıyla öğretmen tarafından derinleştirme kısmında kavram karikatürü ile bir soru yöneltilmiştir. Bu kavram karikatürü Şekil 4.34’te aynen verilmiştir.



Şekil 4.34. Ders Planı-6’da Derinleştirme Kısımında Yer Alan Dijital Kavram Karikatürü

Şekil 4.34’teki kavram karikatürü ile sınıfta tartışma ortamı oluşmuştur. Kavram karikatürlerinde yanlışlığa sahip olan karikatürlerin olması, bu araştırmada aynı kavram yanlışlığına sahip olan öğrencilerin ortaya çıkmasına imkân sağlamıştır. Bu doğrultuda, Mert cevabını veren öğrencilerin, ondalık kısmı dikkate almadığı tam kısımları kendi arasında çarparak 6 sonucuna ulaştığı ve kavram yanlışlığına düştüğü görülmektedir. Musa cevabını veren öğrencilerin ise ondalık gösterim konusunda virgülü yanlış yere koyma kavram yanlışlığına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Merve cevabını verenlerin ise ondalık kısmı kendi arasında, tam kısmı kendi arasında çarparak kavram yanlışlığı yaptığı ortaya çıkmıştır. Buse

cevabını verenlerin ise kavram yanlışlarının olmadığı veya giderildiği tespit edilmiştir. 5E modeline göre hazırlanan ders planının derinleştirme aşamasında yer alan dijital kavram karikatürü öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltmeleri ve anlamalarını güçlendirmek için fırsatlar sunmanın yanı sıra kavram yanlışısına sahip olan öğrenciler ile ondalık gösterimlerde çarpma konusuyla ilgili kavram yanlışlarını düzelten öğrencilerin tespit edilmesine olanak sağlamıştır. Örneğin kavram yanlışlarını gideren Ö6'nın cevapları Şekil 4.35'te verilmiştir.



The image shows two handwritten mathematical problems within a dashed rectangular border. The first problem is labeled 'a)' and shows the calculation $0,2 \times 0,5 = 1,0$. To the left of this equation, the number '10' is written in red ink. The second problem is also labeled 'a)' and shows the calculation $0,4 \times 0,8 = 0,32$. To the left of this equation, the number '10' is written in red ink.

Şekil 4.35. Ö6'nın Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 15. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar

Ö6'da uygulama öncesinde virgülü yanlış yere koyma kavram yanlışısı vardır. Uygulama sırasında yapılan etkinlik ile kavram yanlışları giderilmeye çalışılmıştır. Ders Planı-6'da keşfetme kısmında yapılan başka bir etkinlik Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15: Ders Planı-6'da Yer Alan Etkinlik

Etkinlik

Araç- Gereç: 100'lük tablo

Sorular

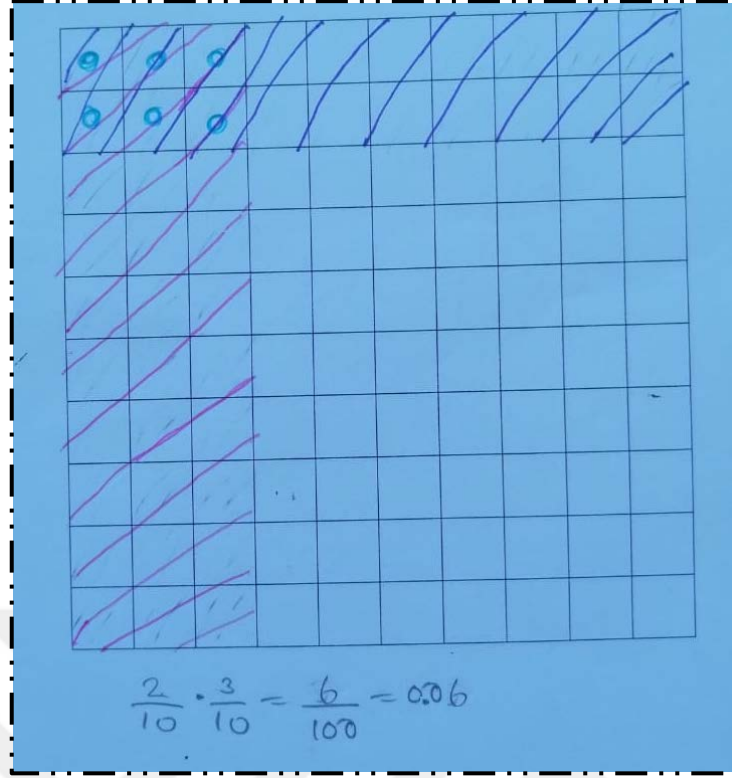
$$\frac{2}{10} \times \frac{3}{10} = ?$$

$$0,5 \times 0,2 = ?$$

$$0,6 \times 0,8 = ?$$

Açıklama: Öğrencilere 3 adet yüzlük tablo dağıtılır ve yüzlük tablo ile işlemleri nasıl yapacakları gösterilir. İşlemleri yapmaları istenir.

Bu etkinlik ile öğrencilerin daha önceden öğrendikleri kesir kavramı ile ondalık gösterim arasındaki ilişkiden yola çıkılarak kesirlerde çarpma işlemi yapılır. Bu yöntem ile ondalık gösterimlerde çarpma işlemi yapmak için kesirlerde çarpma işlemi kullanabileceklerini görmeleri beklenir. Bu etkinliklerle ondalık gösterimlerde virgülü yanlış yere koyma kavram yanlışlığına sahip olan Ö6'nın kavram yanlışlığı giderilmiştir. Bununla ilgili olarak Ö6'nın çözümü Şekil 4.36'da yer almaktadır.



Şekil 4.36. Ders Planı-6'da Yer Alan Etkinliğe Ait Gözlem Notu

Şekil 4.36'da görüldüğü gibi Ö6 doğru sonuca ulaşmıştır. Bununla birlikte bazı öğrencilerin yanlışlarının/hatalarının giderilmediği ortaya çıkmıştır. Ö2'nin Şekil 4.37'de verilen cevabı bunu en iyi şekilde temsil etmektedir.

$$\begin{array}{r} 2,46 \\ \times 3,70 \\ \hline 000 \\ 6182 \\ \hline 9102 \end{array}$$

Şekil 4.37. Ö2'nin Uygulama Sonrasında 15. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevap

Ö2'den 3,7 ile 2,46 çarpması istenmiştir ve Şekil 4.35'te görüldüğü gibi öğrencinin 3 basamaklı sayıları çarpmayı bilmediği görülmektedir. 3,7 ondalık gösterimini genişleterek 3,70 haline getirmiştir. 0 ile 2,46 ondalık gösterimi çarpmış fakat 7 ile 2,46'yı çarpamamıştır. Doğru yanıt olan 9,102 cevabına ulaşamamıştır ancak öğrenci yaptığı çarpma işlemine göre

(3,70 x 2,46) doğru basamak kaydırma yaparak virgülden sonra ondalık kısımda 4 rakam olduğu için virgüli 4 basamak kaydırmıştır.

Tablo 4.13 incelendiğinde, ondalık gösterimlerde çarpma konusunda öğrencilerin bazılarının kavram yanlışlarını giderildiği görülmektedir. Uygulama öncesinde yanlış cevap veren öğrencilerden bazıları bu soruya uygulama sonrasında cevap vermemeyi tercih etmişlerdir. Şekil 4.38’de cevap vermemeyi tercih eden Ö3’ün cevapları yer almaktadır.

c) $5 \times 0,28 = 5,0$

c) $2 \times 0,28 =$

Şekil 4.38. Ö3’ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 15. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar

Uygulama öncesinde Ö3’ün ondalık kısmı önemsemeyen çarpma yaptığı görülmektedir. Uygulama sonrasında Ö3 ile yapılan görüşmede uygulama öncesinde virgüli kavrayamadığı için direkt çarpma yaptığı fakat uygulama sonrasında virgülin sonucu değiştireceğini fark etmesi ile işlemi yapamayacağını düşünerek bu soruyu boş bıraktığı yanıtı alınmıştır.

Çarpma işleminde olduğu gibi öğrencilerin bölme işleminde de büyük oranda kavram yanlışlarının giderilemediği Tablo 4.13’te görülmektedir. Doğru yanıtı ulaşamayan Ö2’nin cevapları Şekil 4.39’da aynen verilmiştir.

b) $63 \div 10,5 =$

b) $41 \div 10,25 =$ $41,00 / 10,25$

Şekil 4.39. Ö2’nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 16. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.39 incelendiğinde, Ö2 uygulama öncesinde bu soruya cevap vermemiştir. Uygulama sonrasında ise 10,25'in virgülünden kurtulmak amacıyla 41'in sonuna iki tane sıfır koymuştur fakat virgülleri ortadan kaldırmamış ve bölme işlemini gerçekleştirememiştir.

4.1.10. Ondalık Gösterimin Sayı Doğrusunda Gösterilmesiyle İlgili Yanılgılara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

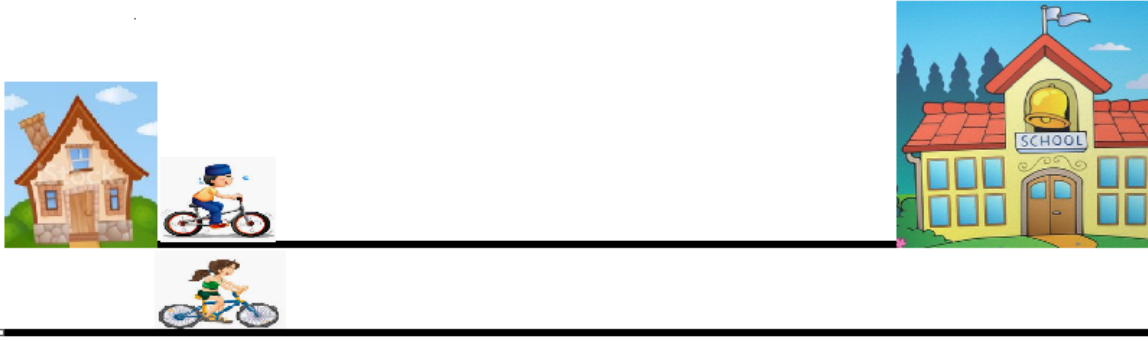
Bu bölümde ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterme ile ilgili verilen cevaplara ve bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 4.16: Uygulama Öncesi ve Sonrası 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerin Sayı Doğrusunda Gösterilmesiyle İlgili Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

	Uygulama Öncesi						Uygulama Sonrası					
	S17			S18			S17			S18		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	2(25)	3(37.5)	2(25)	3(37.5)	-	-	5(62.5)	5(62.5)	5(62.5)	6(75)	2(25)	4(50)
Doğru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	-	-	-	-	-	-	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	2(25)	2(25)
Kısmen Yanlış	1(12.5)	2(25)	1(12.5)	-	2(25)	2(25)	-	1(12.5)	1(12.5)	1(12.5)	2(25)	1(12.5)
Yanlış	5(62.5)	3(37.5)	5(62.5)	5(62.5)	6(75)	6(75)	2(25)	1(12.5)	1(12.5)	-	2(25)	1(12.5)
Boş	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	8(100)											

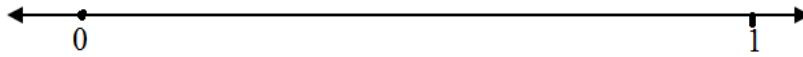
Tablo 4.16 incelendiğinde, uygulama öncesinde tam doğru yanıt veren öğrenci sayısının az olduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında ise tam doğru yanıt veren öğrencilerin sayısı artmıştır. Kavram yanılgılarının ve hatalarının düzeltilmesinde günlük hayatta karşımıza çıkan bir örnek ile öğrencilerin dikkati çekilmiştir. Giriş kısmından sonra öğrenciler ile keşfetme aşamasında Tablo 4.17'de verilen sayı doğrusu oluşturma etkinliği yapılmıştır.

Tablo 4.17: Ders Planı-3 Yer Alan Etkinlik

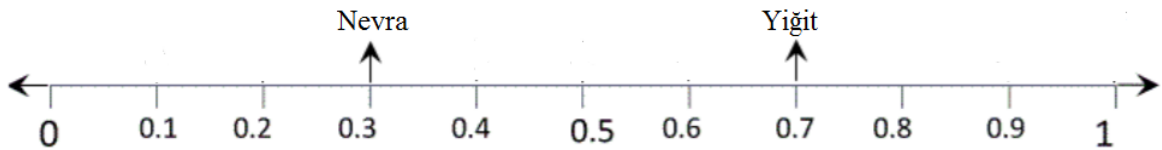


Yiğit ve Nevra 10 km uzaklıkta olan okullarına bisiklet ile gitmektedirler. Evden çıktıktan bir süre sonra Yiğit 7 km, Nevra ise 3 km gitmiştir. Yiğit ve Nevra'nın gittiği mesafeleri sayı doğrusu yardımıyla gösterelim.

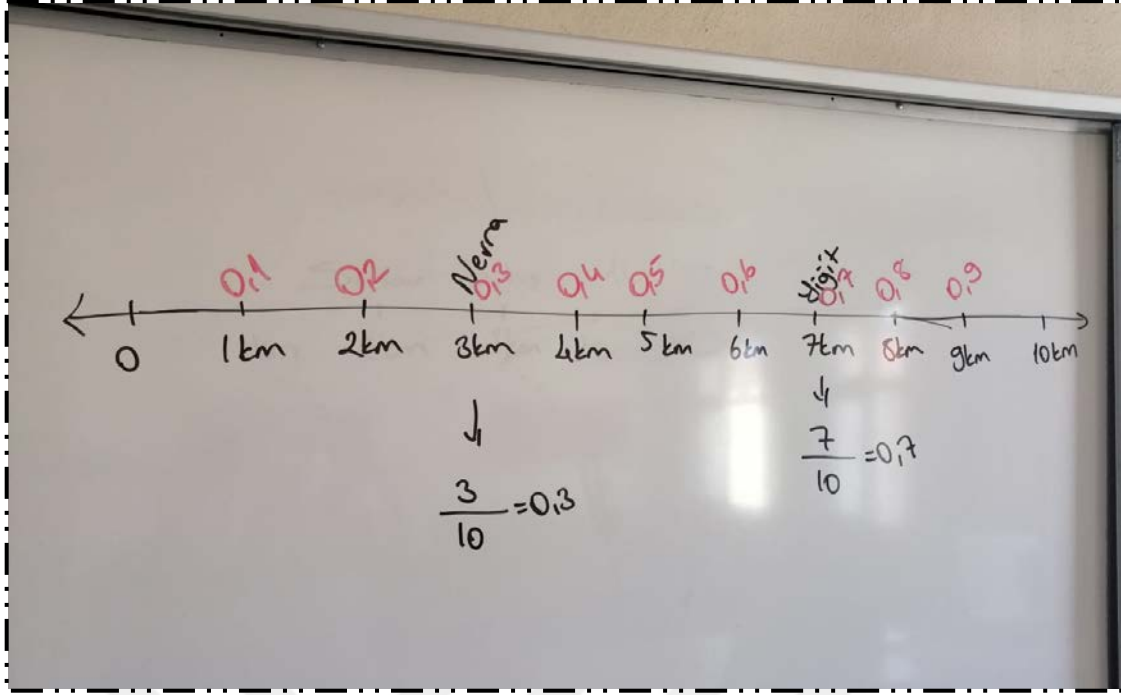
Öğrencilere başlangıç noktası 0, bitiş noktası 1 olan sayı doğrusu dağıtılır (0 ve 1 dışında herhangi bir çizgisi olmayan).



Bu sayı doğrusu üzerinde Yiğit ve Nevra'nın bulundukları noktaları işaretlemeleri istenir. İşaretledikleri noktaları nasıl işaretledikleri sorulur. Evin ve okulun arası 10 km olduğu için, öğrencilerin 0 ile 1 arasını 10 eş parçaya ayırmaları ve bu eş parçalardan üçüncüsünü Nevra, yedincisini Yiğit olarak işaretlemeleri beklenir. Eş parçaya ayırmayan öğrencilere “Ondalık gösterimi kesir sayısı olarak yazabilir misin? Kesrin tanımı neydi? Kesri gösterirken parçaların nasıl olması gerekiyordu?” gibi yönlendirici sorularla 0 ile 1 arasını eş parçaya ayırmaları gerektiğini fark etmeleri sağlanır. Aynı zamanda öğrencilerden çizdikleri diğer noktaları ondalık gösterim olarak ifade etmeleri istenir.

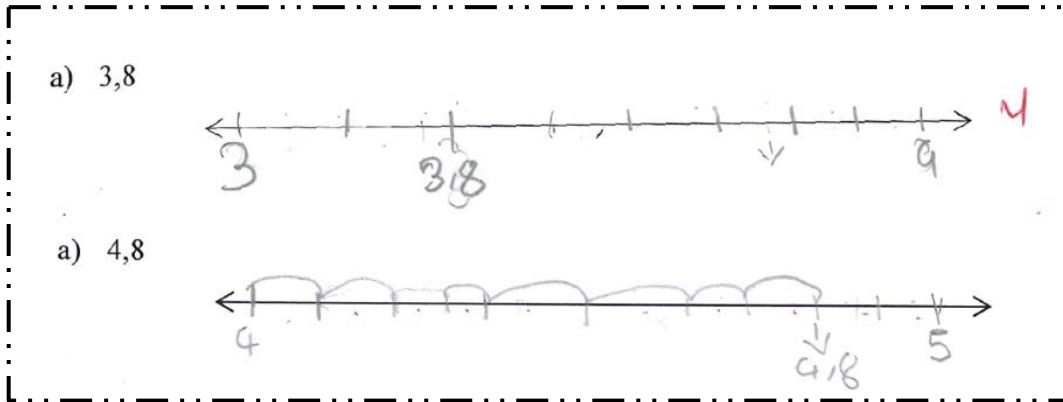


Tablo 4.17'deki etkinlik, ders planında keşfetme kısmında yer almaktadır. Keşfetme kısmında öğretmen rehber konumunda olduğu için öğrencilerin yanlışlarının/hatalarının farkına varması amaçlanmıştır. Bu etkinlik ile ilgili gözlem notu Şekil 4.40'ta yer almaktadır.



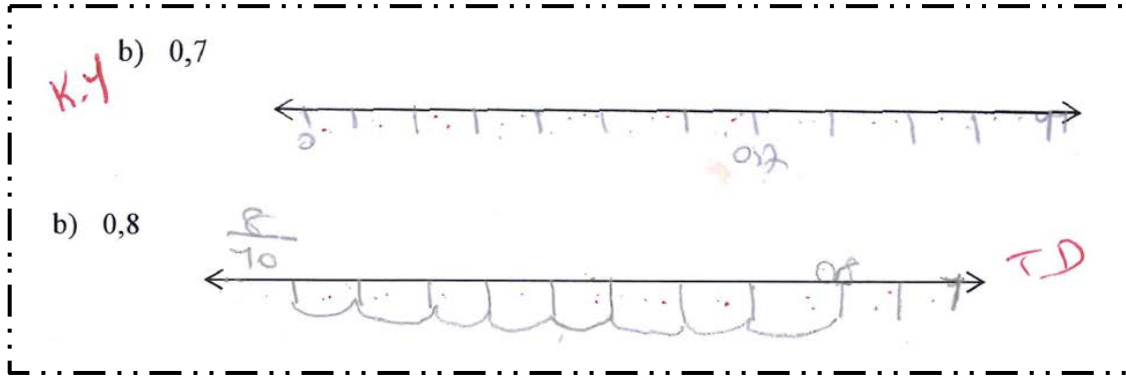
Şekil 4.40. Ders Planı-3'te Yer Alan Etkinliğe Ait Gözlem Notu

Uygulama sonrasında öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde, öğrencilerin yanılgılarının/hatalarının giderildiği ortaya çıkmıştır. Uygulama sonrasında hatasını düzelten Ö1'in cevapları Şekil 4.41'de verilmiştir.



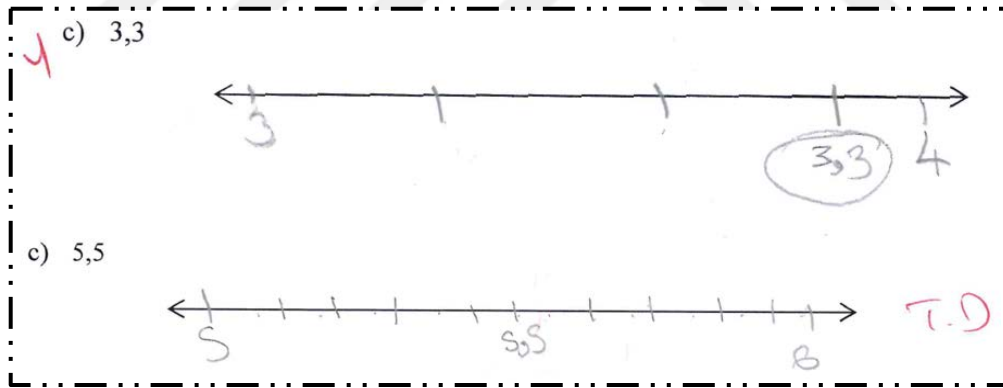
Şekil 4.41. Ö1'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 17. Sorunun a Şıkkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.41'e göre Ö1 uygulama öncesinde ondalık gösterimin 3 ile 4 arasında olduğunu bilmesine rağmen paydada bulunması gereken 10 eş parçaya ayıramamıştır. 10 parçadan 8'i olması gerekirken 8 eş parçadan 2.'yi 3,8 olarak işaretlemiştir. Uygulama sonrasında ise 4 ile 5 arası 10 eş parçaya ayırmış ve 8.'yi 4,8 olarak işaretleyerek tam doğru yanıtı ulaşmıştır. Hatasını düzelten başka bir öğrencinin verdiği cevaplar Şekil 4.42'de yer almaktadır.



Şekil 4.42. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 17. Sorunun b Şıkkına Verdiği Cevaplar

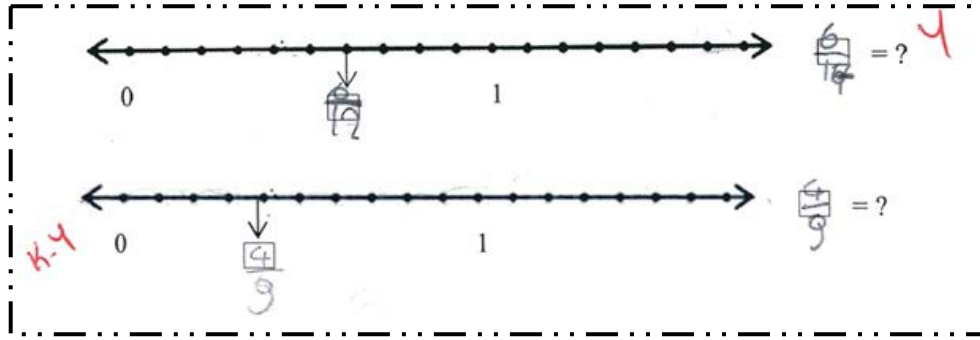
Şekil 4.42'de görüldüğü gibi öğrenci uygulama öncesinde 0,7 ondalık gösterimini sayı doğrusunda gösterirken 0 ile 1 arasını 11 eş parçaya ayırarak kavram yanlışlığına düşmüştür. Öğrenci, 0 ile 1 arasını 10 eş parçaya ayırmak yerine çizgi sayısına odaklanmış ve 0 ile 1 arasını 10 çizgi olacak şekilde çizmiştir. Ö2 ile yapılan görüşmede 0 ile 1 arasını 10 eş parçaya bölmek istediğini fakat yanlış saydığını söylemiştir. Bu hata uygulama sonrasında tekrar etmemiş ve ortadan kalkmıştır. Uygulama sonrasında hatasını düzelten Ö4'in cevapları Şekil 4.43'te verilmiştir.



Şekil 4.43. Ö4'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 17. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar

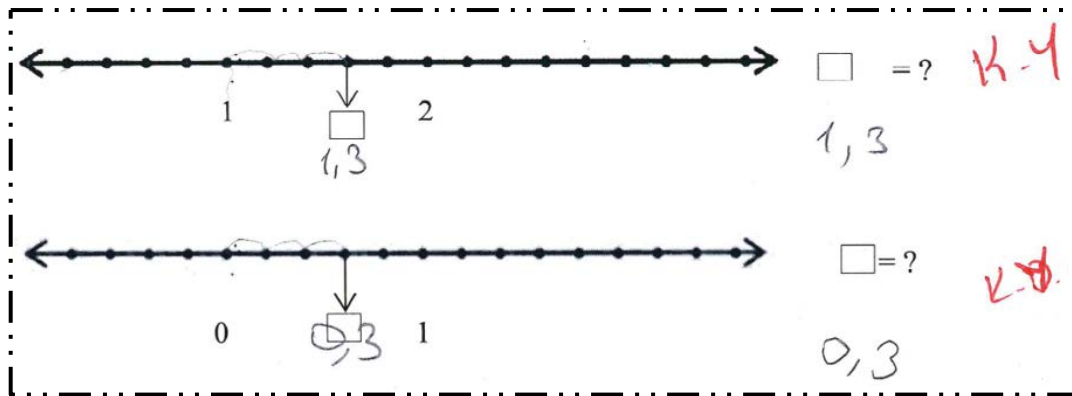
Ö4 uygulama öncesinde Şekil 4.43'te görüldüğü gibi 3,3 ondalık gösterimini sayı doğrusunda gösterirken, virgülden sonra 3 rakamını kriter alarak 3 ile 4 arasını 10 eş parçaya ayırmak yerine 3 çizgi çizerek 4 eş parçaya ayırmıştır. Dolayısıyla 3'ten ileriye doğru 3. çizgiyi 3,3 olarak belirlemiş bir sonraki çizgiye ise 4 yazarak yanlış cevap vermiştir. Uygulama sonrasında ise 5 ile 6 arasını 10 eş parçaya bölmüş ve 5.'yi 5,5 olarak işaretleyerek tam doğru yanıtı ulaşmıştır. Diğer taraftan Tablo 4.16 incelendiğinde, bazı öğrencilerin kavram yanlışlıklarını/hatalarını düzeltemedikleri görülmüştür. Bununla ilgili olarak sayı

doğrusunda verilen ondalık gösterimi yazarken hatasını düzeltemeyen Ö1'in cevapları Şekil 4.44'te yer almaktadır.



Şekil 4.44. Ö1'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 18. Sorunun a Şikkına Verdiği Cevaplar

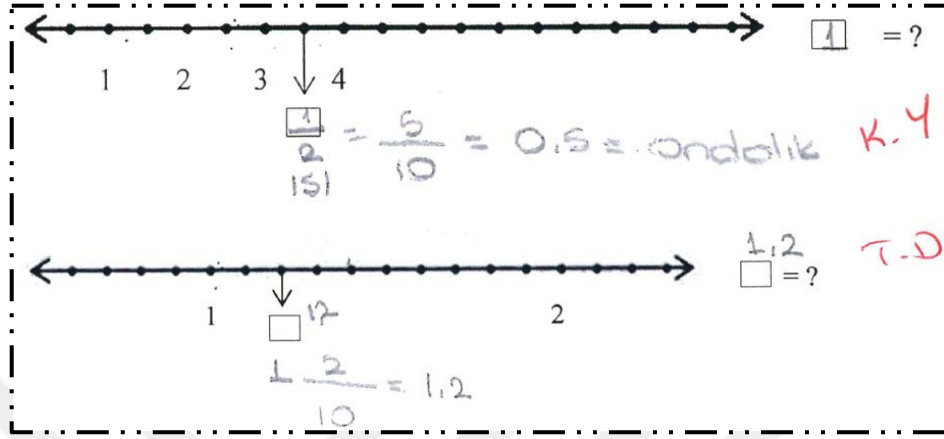
Ö1 uygulama öncesinde sayı doğrusunda verilen 0 ile 1'i önemsemeden var olan 17 boşluğu payda olarak kabul etmiş ve 0'dan başlayıp sağa doğru ilerleyerek payda 6 yazıp yanlış cevaba ulaşmıştır. Uygulama sonrasında ise paydaya 9 yazan Ö1'e neden dokuz yazdığı sorulduğu zaman "0 ile 1 arası 9 eş parçaya ayrılmıştı o yüzden 9 yazdım..." demiştir. Öğrenciden soruya bir daha bakması istenmiştir. Ö1 ise "hocam 10 parçaya ayrılmış yanlış yapmışım soruyu..." şeklinde kendini ifade etmiştir. Öğrencinin cevabı kısmen yanlış kategorisinde değerlendirilmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında aynı kavram yanlışlığına düşen Ö7'nin verdiği cevaplar Şekil 4.45'te verilmiştir.



Şekil 4.45. Ö7'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 18. Sorunun b Şikkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.45'te görüldüğü gibi öğrenci uygulama öncesinde ve sonrasında aynı kavram yanlışlığını yapmıştır. Öğrenci uygulama öncesinde 1 ile 2 arasında olan ondalık gösterimin 1 tam kısmını doğru yazmış, 1'den başlayarak verilen noktaya gelene kadar boşlukları sayarak ondalık kısma 3 yazarak yanlış yazmıştır. Öğrenci yazdığı ondalık gösterimin tam

kısmını doğru, onda birler basamağını yanlış ifade ettiği için verdiği cevap kısmen yanlış kategorisinde değerlendirilmiştir. Ö7 uygulama sonrasında da aynı kavram yanlışına düşmüştür. Uygulama sonrasında hatasını düzelteren Ö5'in cevapları Şekil 4.46'da yer almaktadır.



Şekil 4.46. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 18. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar

Ö5 uygulama öncesinde istenilen ondalık gösterimin 3 ile 4 arasında olduğuna dikkat etmemiş ve kısmen yanlış cevaba ulaşmıştır. Uygulama sonrasında ise aynı hatayı yapmamış ve tam doğru yanıtı ulaşmıştır.

Ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterme konusunda hata ve kavram yanlışlarının büyük oranda giderildiği görülmektedir. Bazı öğrencilerin, görüşmelerde yaptıkları açıklamalara dayalı olarak, sayı doğrusunda gösterme konusunda yaptıkları hataların dikkatsizlikten kaynaklandığı ortaya çıkmıştır.

4.1.11. Ondalık Gösterim Konusunda Problemlerle İlgili Yanılığlara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde öğrencilerin ondalık gösterim ile ilgili problemlerdeki çözümleri incelenmiştir.

Tablo 4.18: Uygulama Öncesi ve Sonraki 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerde Problem Konusuna İlişkin Sorulara Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

Kodlar	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
	S19	S20	S19	S20
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	-	1(12.5)	-	2(25)
Doğru	-	-	-	-
Kısmen Doğru	-	-	-	-
Kısmen Yanlış	-	2(25)	1(12.5)	2(25)
Yanlış	6(75)	3(37.5)	2(25)	4(50)
Boş	2(25)	2(25)	5(62.5)	-
Toplam	8(100)			

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi ondalık gösterim konusundaki problemlerde, öğrencilerin neredeyse tamamının diğer konulara kıyasla kavram yanlışlarının/hatalarının giderilemediği görülmüştür. İşlenen dersler sırasında araştırmacı, gözlem notlarının doğrultusunda öğrencilerinin okuduklarını anlamakta zorlandığını fark etmiştir. Bazı öğrencilerin yapılan görüşmelerde “*Problemi tam anlayamadım. Ne demek istediğini anlayamadım.*” şeklinde ifadeler kullanmaları bu açıklamayı desteklemektedir. Bazı öğrencilerin ise soruları boş bıraktıklarında görülmektedir. Bazı öğrencilerin de uygulama sonrası hatalarını düzeltmemelerine rağmen problemi anladıkları, problemde yapılacak işlemleri doğru belirlediği tespit edilmiştir. Doğru yanıt veremeyen öğrenciler arasından Ö5’in cevapları Şekil 4.47’de yer almaktadır.

19) Bir havuz 282 lt su ile dolmaktadır. Su tankeri her seferinde 35,25 lt su taşıyabildiğine göre kaç kere havuza su boşaltması gerekmektedir?

4

$$\begin{array}{r} 282 \\ 1 \end{array}$$

19) Bir havuz 262 lt su ile dolmaktadır. Su tankeri her seferinde 45,25 lt su taşıyabildiğine göre kaç kere havuza su boşaltması gerekmektedir?

2.7

$$\begin{array}{r} 26200 \\ 45.25 \\ \hline 26200 \\ 0000 \end{array} \begin{array}{l} 18 \\ 18 \end{array}$$

8 kere havuza su boşaltması gerekir.

Şekil 4.47. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 19. Soruya Verdiği Cevaplar

Şekil 4.47’de görüldüğü gibi Ö5’in uygulama öncesinde probleme yanlış yanıt verdiği görülmektedir. Ö5 ile yapılan görüşmede bu soruyu nasıl çözmek istediği sorulmuştur. Öğrenci ise burada bölme yapılması gerektiğini fark ettiğini fakat bölenin kaç

olması gerektiğini anlamadığını ifade etmiştir. Uygulama sonrasında ise bölüneni bulmuştur fakat 45,25 sayısını virgülden kurtarmak için 262 sayısının sonuna 2 adet 0 koymuş fakat 45,25'i virgülden kurtaramamıştır. Yaptığı açıklama göz önünde bulundurulduğunda, öğrenci doğru yanıt vermiştir. Açıklamanın yetersiz olarak değerlendirilmesi ve yapılan işlemin de doğru olması gerektiği düşünüldüğü için Ö5'in cevabı kısmen yanlış kategorisinde değerlendirilmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında tam doğru yanıt veren Ö4'ün cevapları Şekil 4.48'te verilmiştir.

20) Babasına bahçede yardım eden Burak ve Yağmur elma toplamaktadır. Yağmur 4,8 kg elma topladığını söylemiş Burak ise Yağmur'un topladığı elmaların 5 katının 3,75 eksiği elma topladım diyorsa Burak kaç kg elma toplamıştır?

T.D

$$\begin{array}{r}
 4,8 \\
 4,8 \\
 4,8 \\
 4,8 \\
 + 4,8 \\
 \hline
 24,0
 \end{array}$$

24,000

$$\begin{array}{r}
 24,000 \\
 - 03,750 \\
 \hline
 20,250
 \end{array}$$

Toplamı 20,25

20) Babasına bahçede yardım eden Buse ve Yağız portakal toplamaktadır. Buse 5,7 kg portakal topladığını söylemiş Yağız ise Buse'nin topladığı portakalların 4 katının 2,75 eksiği portakal topladım diyorsa Yağız kaç kg portakal toplamıştır?

T.D

$$\begin{array}{r}
 5,7 \\
 5,7 \\
 5,7 \\
 + 5,7 \\
 \hline
 22,8
 \end{array}$$

22,800

$$\begin{array}{r}
 22,800 \\
 - 2,750 \\
 \hline
 20,050
 \end{array}$$

Şekil 4.48. Ö4'ün Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 20. Soruya Verdiği Cevaplar

Şekil 4.48 ve Tablo 4.18 dikkate alındığında uygulama öncesinde ve sonrasında sadece tam doğru yanıt veren Ö4 olmuştur. Öğrencinin cevabı incelendiğinde, ondalık gösterimde çarpma işlemini kullanmak yerine, toplama ve çıkarma işlemleri ile tam doğru yanıtı ulaşmıştır. Öğrenciyle yapılan görüşmede, öğrenciye neden toplama işlemini tercih ettiği sorulduğunda “Çarpma işleminde zorlanıyorum. O yüzden toplama işlemi yaptım...” şeklinde cevap vermesi, öğrencinin ondalık gösterimlerde çarpma işlemine ilişkin sorun yaşadığını açıkça göstermektedir.

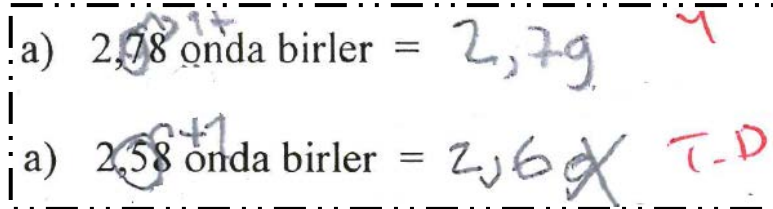
4.1.12. Ondalık Gösterim Konusunda Yuvarlama ile İlgili Yanıtlara İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında ondalık gösterim konusunda yuvarlama ile ilgili verdiği cevaplar incelenmiştir.

Tablo 4.19: Uygulama Öncesi ve Sonraki 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterimlerde Yuvarlama Konusuna İlişkin Sorulara Verdikleri Cevapların Frekans ve Yüzde Tablosu

Kodlar	Uygulama Öncesi					Uygulama Sonrası				
	S21					S21				
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e
	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)	f(%)
Tam Doğru	2(25)	1(12.5)	1(12.5)	2(25)	1(12.5)	7(87.5)	3(37.5)	3(37.5)	4(50)	5(67.5)
Doğru	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Doğru	1(12.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kısmen Yanlış	-	1(12.5)	1(12.5)	-	1(12.5)	-	2(25)	1(12.5)	-	1(12.5)
Yanlış	3(37.5)	3(37.5)	4(50)	4(50)	3(37.5)	1(12.5)	3(37.5)	4(50)	4(50)	2(25)
Boş	2(25)	3(37.5)	2(25)	2(25)	3(37.5)	-	-	-	-	-
Toplam	8(100)									

Tablo 4.19 incelendiğinde, uygulama sonrasında öğrencilerin çoğu tam doğru yanıt ulaşmıştır. Uygulama sonrasında tam doğru yanıt veren Ö8'in cevapları Şekil 4.49'da verilmiştir.



Şekil 4.49. Ö8'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 21. Sorunun a Şikkına Verdiği Cevaplar

Şekil 4.49'da görüldüğü gibi uygulama öncesinde öğrenci yuvarlaması gereken onda birler basamağını bilmektedir. Fakat öğrenci yüzde birler basamağında bulunan 8'e bir ekleyerek yanlış cevaba ulaşmıştır. Uygulama sonrasında ise tam doğru yanıt ulaşmıştır. Uygulama sonrasında tam doğru yanıt ulaşan Ö2'nin cevapları Şekil 4.50'de verilmiştir.

c) 158,125 onda birler = 158,030 ✓
 c) 168,325 onda birler = 168,3 T.D

Şekil 4.50. Ö2'nin Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 21. Sorunun c Şıkkına Verdiği Cevaplar

Öğrenci uygulama öncesinde cevabı 158,030 bulmuştur. Burada öğrenci onda birler basamağı ile yüzde birler basamağını karıştırdığını ifade etmiştir. Öğrenci burada, binde birler basamağındaki rakam 5 olduğu için yüzde birler basamağındaki rakamı yuvarlayarak 3 yazmıştır. Yuvarlama dışındaki rakamları da sıfır yazmıştır. Öğrenci burada hem istenilen (onda birler) basamağa yuvarlamaya dikkat etmemiştir, hem de yuvarlama yaptığı rakamların dışındakilerin sıfır olması gerekiyor şeklinde yanlış bir algıya sahip olmuştur. Uygulama sonrasında ise tam doğru yanıtı ulaşmıştır. Aynı şekilde hatasını düzelten Ö5'in cevapları Şekil 4.51'de yer almaktadır.

e) 15,435 yüzde birler = 0,034 ✓
 e) 14,485 yüzde birler = 14,49 T.D

Şekil 4.51. Ö5'in Uygulama Öncesinde ve Sonrasında 21. Sorunun e Şıkkına Verdiği Cevaplar

Uygulama öncesinde Ö5 yüzde birler basamağını bilmektedir fakat geri kalan tüm basamaklara 0 yazdığı için yanlış cevap vermiştir. Uygulama sonrasında ise tam doğru yanıtı ulaşmıştır.

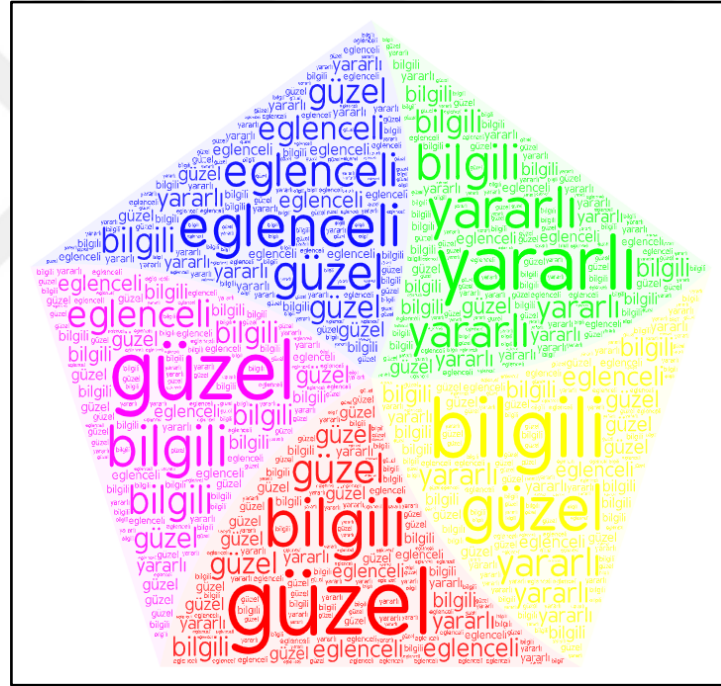
4.2. Dijital Kavram Karikatürleriyle Tasarlanan Ders Planlarıyla İlgili Öğrenci Görüşlerine İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın bu kısmında öğrencilere uygulanan görüşme formlarından elde edilen veriler yer almaktadır. Görüşme formu dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinliklerle ilgili olarak dört sorudan oluşmaktadır. Öğrenciler “Matematik derslerinizde kullanılan dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinlikler hakkında neler düşünüyorsunuz? (Karikatürler, yazılar, görsellik vs.)” sorusuyla ilgili genellikle olumlu görüşler yazmışlardır. Ö5'in görüşü Şekil 4.52'de yer almaktadır.

Kavram... karikatürleri... eğlenceli, daha güzel öğrenmemi sağladı. Dersimiz matematikte ders... eğlenceli geçirdi ama... karikatürlerde Matematik dersi... Daha eğlenceli, bilgili bir ders geçirdik.

Şekil 4.52. Ö5'in Birinci Soruyla İlgili Yazılı Açıklaması

Ö5, kavram karikatürleriyle işlenen matematik dersini, önceki matematik derslerine göre daha eğlenceli bulmuştur. Öğrencilerin birinci soruya yaptıkları yazılı açıklamaları, araştırmacı tarafından detaylı analiz edilerek en çok tekrar eden kelimeler kod olarak yazılmış ve sonrasında bu kodların kelime bulutu oluşturulmuştur. Şekil 4.53'te birinci soruyla ilgili kelime bulutuna yer verilmiştir.

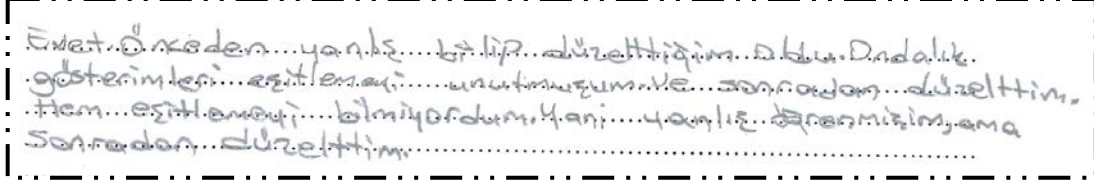


Şekil 4.53. Öğrenci Görüş Formu Birinci Soruyla İlişkili Kelime Bulutu

Şekil 4.53'te görüldüğü üzere, öğrencilerin çoğu, uygulanan dijital kavram karikatürleriyle ilgili olarak genellikle eğlenceli, güzel, yararlı, bilgili ifadelerini kullanmışlardır.

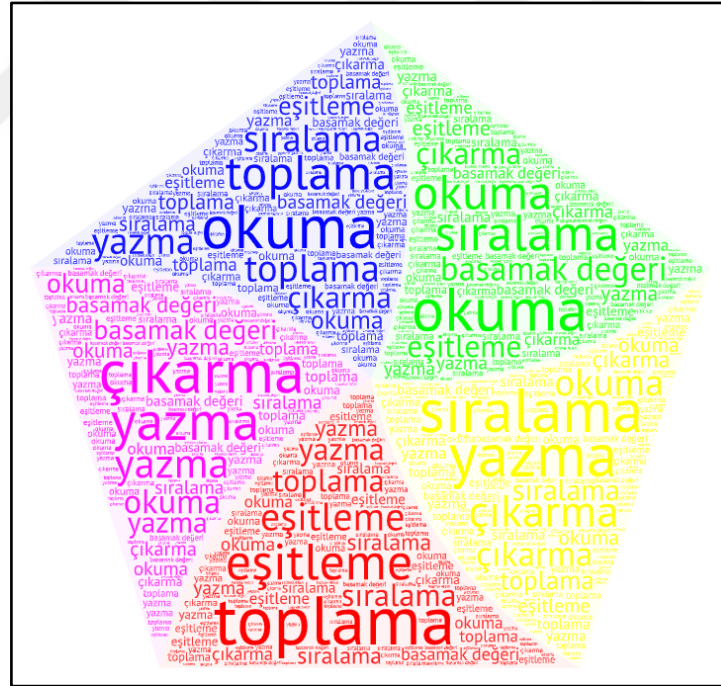
Öğrenciler “Dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinlikler ile anlatılan konuda yeni öğrendiğin ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin matematiksel bilgi oldu mu? Cevabın evet ise hangi bilgiyi öğrendiğini ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin bilgiyi

yazabilir misin?” sorusuna evet cevabı vermişlerdir. Öğrencilerin hepsi yeni öğrendikleri bilgilerinin olduğunu ve yanlışlarını düzelttiğini yazmıştır. Şekil 4.54’de Ö7’nin açıklaması bulunmaktadır.



Şekil 4.54. Ö7'nin İkinci Soruyla İlgili Yazılı Açıklaması

Şekil 4.54’te Ö7 yanlış bildiği bir bilgiyi düzelttiğini söylemiştir. Buna benzer olarak öğrencilerin çoğu evet cevabını vermiştir. Birinci soruda olduğu gibi, ikinci soruda da araştırmacı tarafından en çok tekrar eden kelimeler kodlar olarak yazılmış ve sonrasında bu kodların kelime bulutu oluşturulmuştur. Şekil 4.55’te ikinci soruyla ilgili kelime bulutuna yer verilmiştir.



Şekil 4.55. Öğrenci Görüş Formu İkinci Soruyla İlişkili Kelime Bulutu

Şekil 4.55’te görüldüğü gibi öğrencilerin ondalık gösterim konusunda yeni öğrendiği ya da önceden yanlış bilip de düzelttiği matematiksel bilgiler bulunmaktadır. Öğrenciler bunlardan bazılarını ondalık gösterimlerde okuma, yazma, toplama ve çıkarma olarak ifade etmişlerdir. Öğrenciler “Dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinliklerde karakterler,

görsellik vs. en çok hangisini beğendin? Nedenini açıklayabilir misin?” sorusuna farklı cevaplar vermişlerdir. Bu cevaplardan araştırmacı tarafından çıkarılan kodlara ait kelime bulutu Şekil 4.56’da yer almaktadır.



Şekil 4.56. Öğrenci Görüş Formu Üçüncü Soruyla İlişkili Kelime Bulutu

Şekil 4.56’ya göre, öğrencilerin uygulanan dijital kavram karikatürleri ile ilgili olarak, çocuk karakteri, ortamı, görselliği beğendikleri dikkat çekmektedir. Öğrenciler “Matematiğin farklı konularında dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinliklerin kullanılmasını ister miydin? Nedenini yazınız?” sorusuna olumlu cevaplar vermişlerdir. Ö1’in açıklaması Şekil 4.57’de yer almaktadır.

Evet. Çünkü daha eğlenceli oluyor.

Şekil 4.57. Ö1’in Üçüncü Soruyla İlgili Yazılı Açıklaması

Görüşme verileri incelendiğinde, araştırmaya katılan öğrencilerin hazırlanan etkinliklere ve dijital kavram karikatürlerine yönelik olumlu görüşleri olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin derse daha aktif katıldıkları görülmüş, başka konularda da kavram karikatürleriyle ders işlenilmesini istedikleri sonucuna varılmıştır. Genel olarak kavram karikatürlerini eğlenceli olarak değerlendirmişlerdir. Soruya verdikleri cevaplara ait kodların kelime bulutu Şekil 4.58’de verilmiştir.



Şekil 4.58. Öğrenci Görüş Formu Dördüncü Soruyla İlişkili Kelime Bulutu

Şekil 4.58 incelendiğinde, öğrencilerin matematiğin farklı konularında dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinliklerin kullanılmasına evet cevabını verdikleri, gerekçe olarak öncelikle eğlenceli, yararlı, kalıcı ifadelerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Aynı zamanda olumlu görüş bildiren öğrencilerden bazıları, kavram karikatürlerinin bilgisayar ortamında hazırlanmasından dolayı dikkatlerini çok çektiğini vurgulamışlardır. Bunun nedeni olarak öğrencilerin teknoloji ile iç içe olması, günlük hayatlarında telefon, tablet ve bilgisayar gibi birçok teknolojik aleti kullanıyor olmaları gösterilebilir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterimlerde var olan yanlışlarına/hatalarına, bu yanlışların/hataların giderilip giderilmediğine yönelik sonuç ve tartışmalara yer verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavram karikatürleri ile ilgili görüşlerine dair sonuçlar sunulmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular göz önüne alınarak araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sonuçlar özetlenmiştir ve bu sonuçlar literatürdeki çalışmalarla tartışılmıştır. Son olarak araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

5.1. Öğrencilerin Uygulama Öncesi ve Sonrası KYTEF'deki Sorulara Verdikleri Cevaplara İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusuyla ilgili hata ve kavram yanlışlarının 5E modeline dayalı dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan ders planlarıyla giderilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin ondalık gösterim konusundaki yanlışları/hataları incelenmiş, kavram yanlışlarını gidermek için çalışmalar yapılmıştır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin ondalık gösterimi bölme ve kesir kavramı ile ilişkilendirmede uygulama öncesinde kavram yanlışlarının düşük olduğu görülmüştür. Öğrenciler verilen bir şekli kesre çevirmede genel olarak problem yaşamamışlardır. Verilen kesri ondalık gösterime çevirmede sıkıntı çekmişlerdir. Bu yanlışları/hataları gidermek amacıyla araştırmacı rehber konumunda, öğrencilerle birlikte 5E modelinin keşfetme aşamasında bölme ve kesir kavramının ilişkilendirilmesi için etkinlik yapmıştır. Yapılan etkinlik sonucunda öğrencilerin hatalarını giderdiği 5E modelinin değerlendirme kısmına verdikleri cevaplar ile ortaya çıkmıştır. KYTEF-2'ye verdikleri cevaplar da bunu destekler nitelikte olmuştur. Benzer şekilde öğrencilerin verilen ondalık gösterimleri okuma ve yazmada yanlışları/hataları azdır. Uygulama sonrasında bu yanlışları/hatalar 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilmiştir. Bu derslerde öğrencilerin kendi yanlışlarını/hatalarını 5E modelinin keşfetme aşamasında keşfetmeleri sağlanmıştır. Bu yanlışları/hataları dijital kavram karikatürleri ile 5E modelinin açıklama ve derinleştirme kısmında giderilmiştir.

Bu araştırmanın sonuçlarından biri öğrencilerin sıralama konusunda birçok yanlışya/hataya sahip olması durumudur. Benzer şekilde literatür incelendiğinde ondalık gösterimlerde sıralama ile ilgili birçok kavram yanlışsının bulunduğu görülmektedir (Altıparmak & Palabıyık, 2017; Aykaç, 2008; Kaya, 2015; Palabıyık, 2016; Yılmaz, 2007). Uygulama sonrasında öğrencilerin yanlışları/hataları büyük oranda giderilmiştir. Bu kavram yanlışlarından en belirgin olan “uzun olan sayının daha büyük olduğunu düşünme” kavram yanlışsı büyük ölçüde giderilmiştir. Bu kavram yanlışsını gidermek amacıyla 5E modelinin giriş kısmında öğrencilerin günlük hayatta sık sık karşılarına çıkan boy uzunluğu ile ilgili bir dijital kavram karikatürü hazırlanmıştır. Bu dijital kavram karikatüründe ortaya çıkan yanlışyı gidermek amacıyla 5E modelinin keşfetme kısmında öğrencilerin yanlışlarını keşfetmeleri sağlanmıştır. Basamak değeri kavramı matematik dersinin birçok alanında bulunmaktadır. 5E modeline dayalı dijital kavram karikatürleriyle öğrencilerin kendilerinin keşfederek öğrenmeleri sağlanmıştır. KYTEF-1 sonucunda öğrencilerin ondalık gösterimlerin tam kısmında bulunan basamak değerlerine ve basamak isimlerine hakim oldukları fakat ondalık kısımda bulunan basamak değerlerini ve basamak isimlerini bilmedikleri veya yanlışya sahip oldukları görülmektedir. 5E modeline göre işlenen derslerde basamak değerlerini bilmeyen öğrencilerin basamak değerlerini keşfetmesi amaçlanmıştır. Var olan kavram yanlışlarının ise giderildiği KYTEF-2’de ortaya çıkmıştır.

Kavram yanlışlarının giderildiği konulardan birisi de ondalık gösterimin kesirlerle ilişkisidir. Kesirlerin farklı bir gösterim biçimi olan ondalık gösterim konusu, başlangıçta öğrenciler tarafından anlaşılamamıştır. Dijital kavram karikatürleriyle işlenen dersler sırasında öğrencilerin kavram yanlışlarını farkederek gidermesi ile uygulama sonrasında bu problem ortadan kalkmıştır. Ondalık gösterimlerde toplama/çıkarma işlemi yaparken öğrencilerin kavram yanlışsına sahip olduğu görülmektedir. Bu kavram yanlışlarından en çok karşılaşılan kavram yanlışsı “virgülü yanlış yere koyma” olmuştur. Bu kavram yanlışsı büyük ölçüde giderilmiştir. Bunun aksi yönde öğrencilerin toplama/çıkarma işlemi yaparken işlem hatasından dolayı yanlış sonuçlara ulaştığı görülmektedir. Yorulmaz (2018) yaptığı çalışmada öğrencilerin toplama/çıkarma işlemi yaparken birçok işlem hatasına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Dört işlem becerileri birbiri üzerine inşa edilebilen bir süreç olduğundan toplama/çıkarma işleminde ortaya çıkan hataların çarpma/bölme işlemini de etkilemesinin kaçınılmaz olduğunu söylemiştir.

Ondalık gösterimlerle çarpma işlemi yaparken öğrencilerin KYTEF-1’e verdikleri cevaplara göre çarpma işleminde “işlem hatası veya virgülü yanlış yere koyma”

yanılgıları/hataları olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin çarpma işlemi yaparken zorlandıkları tespit edilmiştir. Bunu destekler nitelikte olarak öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenciler, çarpma işlemi yapamadıklarını veya zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Çarpma işleminin öğrenciler için zor olması nedeniyle (Üçüncü, 2010) öğrencilerin çarpma işleminde yaptıkları yanılgıları/hataları gidermek için hazırlanan ders planlarının etkili olmadığı düşünülmektedir. Yanılgıların/hatalarının giderilememesinde öğrencilerin çarpma işlemine karşı olumsuz tutumları, çarpma işlemi yapamıyor olmaları ve toplama işleminde sahip oldukları hatalar etkili olmuştur. Benzer şekilde bölme işleminin karmaşık yapıda olması yanılgıların/hataların giderilmesine olanak sağlamamıştır. Usta (2018), çarpma işlemi yapamayan öğrencilerin bölme işleminde de zorluk yaşayacağını söylemiştir. Bunun sebebi, bölmenin ön koşulunun çarpma işlemi olmasıdır. Çarpma/bölme işleminde en çok karşılaşılan kavram yanılgıları “çarpma her zaman büyültür/bölme her zaman küçültür (Yavuz Mumcu, 2015)” olmuştur. Bu yanılgı ilkökul çağlarından bu yana problem teşkil etmektedir. Bu kavram yanılgıları da çarpmada/bölmede olduğu gibi giderilememiştir.

Çalışmada ortaya çıkan sonuçlardan bir diğeri de ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösterirken uygulama öncesinde öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip olduğunun görülmesidir. Başlangıçta öğrencilerin ondalık gösterimleri kesre çevirmede problem yaşadıkları pay ve payda arasında ilişki kuramadıkları görülmüştür. Uygulama sonrasında öğrenciler kesri sayı doğrusunda gösterirken, verilen kesirdeki payda kadar 0 ile 1 arasına çizgi çizdiği görülmüştür (Karaoglan Yılmaz, Gökkurt Özdemir, & Yaşar, 2018; Pesen, 2008). Öğrencilerle yapılan görüşmelerde iki sayı arasını kaç eş parçaya ayırmak istedikleri sorulmuştur. Bazı öğrencilerin eş parçaya ayırmaya çalışırken yanlış sayarak bir fazla/eksik çizimler yaptığı ortaya çıkarılmıştır. Bu görüşmeler doğrultusunda bazı öğrencilerin KYTEF-1,2’leri çözerken dikkatsiz davrandığı/önemsemediği dikkat çekmiştir. Öğrencilerin bu hatalar dışında kalan yanılgıları/hataları uygulama sonrasında büyük oranda giderilmiştir.

Çalışmanın bir diğer sonucu, öğrencilerin ondalık gösterimlerde problem çözmede başarısız olduklarıdır. Başarısız olmalarının sebebi öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin çoğu görüşmelerde sorulan problemleri anlamadıkları için çözmeye çalışmadıklarını ifade etmişlerdir. Yanlış çözen öğrencilerin ise soruyu anlamadıkları için genelde yanlış çözdükleri anlaşılmıştır. Literatür incelendiğinde problem çözme ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına benzer

olarak öğrencilerin problemleri anlamadıkları görülmektedir (Gökkurt, Örnek, Hayat, & Soylu, 2015; Karataş & Güven, 2003; Mayer, 1982; Sezgin Memnun, 2015).

Ondalık gösterimlerde yuvarlama konusunda uygulama öncesinde öğrencilerin yanlışları/hataları olduğu görülmektedir. Ondalık gösterimlerde yuvarlama konusu basamak değeri ile ilişkili bir konudur. Ondalık gösterimlerde basamak değerini anlayan öğrencilerin ondalık gösterimlerde yuvarlama konusunda da başarılı oldukları görülmüştür. 5E modeline dayalı kavram karikatürleriyle tasarlanan bu derslerin kavram yanlışlarını gidermede büyük ölçüde başarı sağladığı görülmektedir.

Literatür incelendiğinde ondalık gösterim konusu ile ilgili birçok kavram yanlışlığı bulunmaktadır (Altıparmak & Palabıyık, 2017; Kaya, 2015; Yavuz Mumcu, 2015; Yılmaz, 2007). Öğrencilerin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarını giderebilmek için yapılan bu çalışmada, 5E modeline dayalı kavram karikatürleri ile işlenen dersler sonucunda öğrencilerin kavram yanlışlarının/hatalarının büyük ölçüde giderildiği görülmektedir. Literatür incelendiği zaman dijital kavram karikatürlerinin ders başarısına etkisi olduğu görülmektedir (Birişçi vd., 2010; Balım vd., 2008; Güngör, 2018; Kaplan, Altaylı, & Öztürk, 2014). Benzer olarak dijital kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür (Kaplan, Altaylı, & Öztürk, 2014; Prescott & Mitchelmore, 2005; Swedosh & Clark, 1997).

Kavram karikatürleri, bu çalışmada öğrencilerin kavram yanlışlarının ortaya çıkmasında etkili olmuştur. Çünkü kavram karikatürlerinde kavram yanlışlığına sahip karikatürler yer aldığı için sınıf ortamında bu karikatürleri doğru cevap olarak seçen öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca kavram karikatürlerinin 5E modeline dayalı tasarlanan ders planlarının derinleştirme ve değerlendirme aşamalarında da kullanılması, öğrencilerin sahip oldukları yanlışların giderilip giderilmediğinin anlaşılmasına olanak tanımıştır. Buna paralel olarak Gökkurt Özdemir (2019), kavram karikatürlerinin kullanımı üzerine, öğretmenlerin sadece öğrencilerin düşünceleri hakkında geri bildirimler elde etmelerine değil, aynı zamanda öğrencilerin sahip oldukları herhangi bir yanlış anlaşılmanın ortaya çıkarılmasına olanak sağlayacağını belirtmiştir. Dijital kavram karikatürlerinin oluşturduğu tartışma ortamları öğrencilere kendini ifade etme ortamı sunduğu için öğrencilerin derse daha aktif katıldıkları gözlemlenmiş ve sorulan sorulara cevap verme oranlarını arttırmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve ÖGF'ye verdikleri cevaplar bunu destekler niteliktedir. Öğrencilerin kendini

ifade etmesini sağlayan bir diğer unsur ise 5E modelidir. 5E modelinde öğrenen birey, bilgiyi alırken daha önceki öğrenmeleri ile karşılaştırır, inceler ve yorumlama yaparak kendine özgü bilgiyi oluşturur (Hanley, 1994; Orhan, 2019). Kavram karikatürleri, öğretmenler tarafından farklı amaçlarla kullanılabilir. Öğretmen, öğrencilerden karikatürdeki her karakterin ifadesi üzerine ayrı ayrı yorum yapmalarını isteyebilir ya da öğrencilere herhangi bir karakter ile aynı fikirde olup olmadıklarını sorup, bunun nedenini ifade etmelerini isteyebilir (Palaz, Kılcan, & Koroglu Cetin, 2015). Öğretmen, bazen öğrencilerinin fikirlerinin gelişip gelişmediğini, eğer gelişmiş ise nasıl geliştiğini öğrenmek ister. Bunun için konunun öğretiminden önce ve sonra olmak üzere öğrencilerin aynı kavram karikatürüne nasıl tepki verdiğini gözlemleyip değerlendirebilir (Naylor & Keogh, 2013). Öğretmen, kavram karikatürlerini bazen dersin giriş kısmında dikkat çekmek için, bazen de öğrencilerin yanlışlıklarını tespit etmek için öğretme-öğrenme sürecinde kullanabilir. Aynı zamanda öğrencilerin öğrenmelerini kontrol edebilmek için kavram karikatürlerini değerlendirme aracı olarak kullanabilir. Bu bakımdan, araştırmada kavram karikatürlerinin farklı kullanım alanlarının görülmesi için 5E modelinin tüm aşamalarında kullanılmasına dikkat edilmiştir.

5E modelinin giriş kısmında öğrencilerin dikkatlerini çekmek amacıyla dijital kavram karikatürleri veya günlük hayatta karşılarına çıkan problemler sunulmuştur. Öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmayı amaçlayan 5E modelinin giriş kısmında bir sonraki keşfetme aşamasına hazırlık yapılır. 5E modelinin keşfetme kısmında ise öğrenciler yeni bilgileri kendileri keşfederler. Keskin (2019) öğrencilerin keşfetme aşamasında sonuç çıkarma, genelleme yapma ve deneyimleri yorumlama konusunda zorlandıklarını ifade etmiştir. Benzer şekilde öğrencilerin yazmama ya da rastgele cevaplar verme eğiliminde olduklarını tespit etmiştir. 5E modelinin keşfetme aşamasında öğrencilerin bu gibi problemlerini yenerek kendini ifade edebilen bireylere dönüşmeleri amaçlanmıştır. Keşfetme aşaması öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına yardımcı olur. Kendi bilgilerini oluşturan öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcı hale geldiği birçok çalışmada tespit edilmiştir (Başer, 2008; Hiçcan, 2008; Pulat, 2009; Sakallı, 2011; Tuna, 2011). Keşfetme aşamasında rehber konumunda olan öğretmen, öğrencilerin yanlış öğrenmelerine müdahale ederek öğrencileri doğruya yönlendirmeyi amaçlar. Açıklama aşamasında ise öğrenilen bilgiler bilimsel bir dil ile ifade edilir.

Bu çalışmada dijital kavram karikatürlerine ağırlıklı olarak derinleştirme aşamasında yer verilmiştir. Bunun sebebi olarak, derinleştirme aşamasının öğrencilerin kavram yanlışlıklarını düzeltmeleri ve anlamalarını güçlendirmeleri için önemli fırsatlar sunması

gösterilebilir. Buna ek olarak, derinleştirme aşaması öğrencilere var olan bilgilerini yeni durumlara aktarma olanağı sağlar. Değerlendirme aşaması öğrencilerin eski öğrenmelerinin, yeni bilgilerinin ve deneyimlerinin ortaya çıkarılmasına yardımcı olur. Bu aşamada öğretmen öğrencilerinin öğrenme durumlarını kontrol ettiği için bu aşamada hazırlanan dijital kavram karikatürleri, öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğine fırsat vermiştir. Dolayısıyla kavram karikatürlerinin 5E modelinin her aşamasında kullanılması, öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine, keşfederek öğrenmelerine, sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğine olanak sağlamıştır. Yılmaz'ın (2018) 5E modeline dayalı kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarısını arttırdığını ifade etmesi, bu açıklamayı desteklemektedir. Literatürde, pek çok çalışma da 5E modelinin matematik öğretiminde öğrencinin başarısında etkili olduğunu göstermektedir (Başer, 2008; Hiçcan, 2008; Keskin, 2019; Pulat, 2009; Sakallı, 2011; Tuna, 2011).

5.2. Dijital Kavram Karikatürleriyle Tasarlanan Ders Planlarıyla İlgili Öğrenci Görüşlerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Öğrencilerin kavram karikatürleriyle ilgili görüşleri ayrıntılı incelendiğinde, öğrencilerin çoğunun olumlu görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bazı öğrenciler, kavram karikatürlerinin eğlenceli ve dikkat çekici yönüne vurgu yaparken; bazıları eğitici olduğunu vurgulamıştır. Benzer sonuçlar, literatürde pek çok çalışmada yer almakta olup, bu çalışmalar kavram karikatürlerinin dikkat çekici olmasından dolayı öğrencilerin matematik dersine olan ilgilerini arttırdığını ortaya koymuştur (Akengin & İbrahimoglu, 2010; Balım, İnel, & Evrekli, 2008; Uğurel & Moralı, 2006). Kavram karikatürlerinin yeni bilgiler öğrenmelerine yardımcı olduğunu dile getirmişlerdir. Bazı öğrenciler ise kavram karikatürlerinin yanlış bildiği bilgileri düzelttiklerini söylemişlerdir. Kavram karikatürleriyle ilgili en çok neyi beğendikleri sorulduğunda ise, öğrenciler ortamı, görselliği, karakterleri beğendiklerini ifade etmişlerdir. Bu da öğrencilerin görsel ve farklı olan ders işleme yöntemlerine ilgisi olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Kavram karikatürlerinin matematikte daha çok kullanılmasını ister miydiniz sorusuna ise, öğrenciler genel olarak olumlu cevaplar vermişlerdir. Olumlu görüş bildiren öğrencilerden bazıları, kavram karikatürlerinin bilgisayar ortamında hazırlanmasından dolayı dikkatlerini çok çektiğini vurgulamışlardır. Bu sonuç, literatürde pek çok çalışmanın (Aktaş, 2015; Dünder, 2015; Karaoglan Yılmaz, Gökkuş Özdemir, & Yaşar, 2018; Lashley, 2017) sonucuyla paralellik göstermekte olup, bilgisayar ortamında hazırlanan materyallerin öğrencilerin ilgisini

çektğini göstermektedir. Benzer şekilde Demir (2013), teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde pozitif yönde etkisi olduğunu söylemiştir. Köse Yavuzsoy (2008), küçük yaştaki öğrencilerin bilişsel gelişimleri açısından soyut kavramlarla çalışmaya hazır olmadıklarının dolayısıyla teknolojik araçlar kullanılarak öğretim yapılması gerektiğinin üzerine odaklanmıştır. Dolayısıyla birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda teknolojiyi kullanmaktadır. Özellikle matematik dersinde teknolojiye önem verilmesi gerektiği söylenebilir. Çünkü matematik öğretiminde teknoloji ek bir materyal olmaktan ziyade matematik öğretimini destekleyen tamamlayıcı bir unsurdur (Aydoğmuş, 2010). Teknolojik araçların, soyut olan matematiksel kavramları somutlaştırmada etkin rolü dikkate alındığında (Karaoglan Yılmaz, Gökkurt Özdemir, & Yaşar, 2018) kavram karikatürlerinin kullanılması, öğrencilerin matematik dersine olan ilgisini arttırmıştır.

5.3. Öneriler

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öneriler şu şekildedir:

- Bu çalışmada kullanılan 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleriyle ondalık gösterim konusunda kavram yanlışlarının giderildiği göz önüne alındığında, araştırmacılara 5E modeline dayalı dijital kavram karikatürlerini matematik dersinin diğer konularında da öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermek amacıyla çalışmalar yapmaları önerilmektedir.
- Bu araştırma eylem araştırması niteliğinde olup, 8 öğrenci ile sınırlıdır. Araştırmacılara daha geniş örneklemeler üzerinde çalışarak 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleriyle kavram yanlışlarının giderilip giderilmediğini tespit etmenin yanında öğrenci başarısına etkisini incelemeleri önerilmektedir. Daha geniş bir örneklemle bu ders planlarının kavram yanlışlarını giderip gidermediğine bakılabilir. Bu bakımdan genelleme yapabilmek için geniş örneklemeler üzerinde nicel yöntemler de kullanılarak karma çalışmalar yapılabilir.
- 5E modeline göre hazırlanan dijital kavram karikatürlerinin yanlışları/hataları giderildiği göz önünde bulundurulduğunda; öğretmenlere sınıflarında dijital kavram karikatürlerini kullanmaları önerilebilir.
- Eylem araştırması niteliğinde olan bu çalışmada, araştırmanın etiği gereği velilerin

video kayıtlarına izin vermemeleri ve öğrencilerin günlük tutmada isteksiz olmaları nedeniyle bu veri toplama tekniklerinden yararlanılmamıştır. Eylem araştırması yürütecek olan araştırmacıların, eylem araştırmasında önemli veri toplama araçları olan günlükler/öğrenci yazılarından faydalanmaları ve veri kaybını önlemek için video kayıtları almaları önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Adıgüzel, T., Şimşir, F., Çubukluöz, Ö., & Gökkurt Özdemir, B. (2018). Türkiye’de matematik ve fen eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri: Tematik bir inceleme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 57-92.
- Akengin, H. & İbrahimoglu, Z. (2010). Sosyal bilgiler dersinde karikatür kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve derse ilişkin görüşlerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 1-19.
- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2010). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 7-26.
- Akpınar, S. (2018). *7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusundaki öğrenme güçlükleri, kavram yanlışları ve nedenlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Aktaş, M. (2015). 7. sınıf matematik dersinde bilgisayar animasyonları ve aktiviteleri ile simetri öğretiminin akademik başarıya etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 49-62.
- Alkan, R. (2009). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altıparmak, K. & Palabıyık, E. (2017). 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının ve hatalarının tespiti ve analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 447-470.
- Ang, L. H. & Shahrill, M. (2014). Identifying students’ specific misconceptions in learning probability. *International Journal of Probability and Statistics*, 3(2), 23-29.
- Arı, E. (2010). *İlköğretim 6-7 ve 8. sınıflarda matematik dersinin istatistik ve olasılık konusunun öğreniminde yaşanan problemler ve çözüm önerileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Arnaodin, M. & Mintzes, J. (1985). Students’ alternative conceptions of the human circulatory system: A crossage study. *Science Education*, 69(5), 721-733.

- Ay, Y. & Başbay, A. (2017). Çokgenlerle ilgili kavram yanlışları ve olası nedenler. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(1), 83-104.
- Ay, Y. (2014). *Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenlerle ilgili kavram yanlışları ve nedenlerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ayaz, Ü. B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ilişkin kavram imajları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- 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.
- Ayyıldız, N. & Altun, S. (2013). Matematik dersine ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 71-86.
- Ayyıldız, N. (2010). *6. sınıf matematik dersi geometriye merhaba ünitesine ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baki, A. & Aydın Güç, F. (2014). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin devirli ondalık gösterimle ilgili kavram yanlışları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 176-206.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Baskı). Trabzon: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Balım, A. G., İnel, D., & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algısına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Başer, E. T. (2008). *5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Baştürk, S. & Dönmez, G. (2011). Matematik öğretmen adaylarının limit ve süreklilik konusuyla ilgili kavram yanılgıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 225-249.
- Batdal Karaduman, G. & Elgün Ceviz, A. (2018). Matematik öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 17(67), 1268-1277.
- Baykul, Y. (2014). *İlkokulda matematik öğretimi* (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bıyıklı, C. & Yağcı, E. (2014). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45-79.
- Biber, A. Ç., Tuna, A., & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Biber, Ç., Tuna, A., & Korkmaz, S. (2013). The mistakes and the misconceptions of the eighth grade students on the subject of angles. *European Journal of science and mathematics education*, 1(2), 50-59.
- Bingölbali, E. & Özmantar, M. F. (2009). *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Birişçi, S., Metin, M., & Karakas, M. (2010). Pre-service elementary teachers' views on concept cartoons: A sample from Turkey. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 5(2), 91-97.
- Brooks, J.G. & Brooks, M.G. (1993). *The case for constructivist classrooms*. Virginia: ASCD Alexandria.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth UK: Heinemann.
- Cankoy, O. (1998). *İlkokul öğretmen adaylarının ondalık sayıları yorumlarken ve uygularken sahip oldukları kavram yanılgılarını belirleme ve ortadan kaldırma*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kıbrıs.
- Carin, A. & Bass, J. (2005). *Teaching science as inquiry. Upper saddle river*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

- Cengizhan, S. (2011). Modüler öğretim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(160),93-104.
- Çakmak, Z. T. & Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavram ve konuların belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 27-58.
- Çakmak, Z. T. (2014). *İlköğretim 6-8. sınıf matematik öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavram ve konuların belirlenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Çavuş Erdem, Z. & Gürbüz, R. (2017). Öğrencilerin hata ve kavram yanılgıları üzerine bir inceleme: Denklem örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 640-670.
- Çekiç, E. (2018). *Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin temel geometrik kavramlar ve çizimler alt öğrenme alanına yönelik kavram yanılgıları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Çelik, S. (2016). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinde kavram karikatürü kullanımı*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çelikkanlı, N. Ö. (2019). *Elektriklenme konusunda dört aşamalı kavram yanılgısı testi geliştirme*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çeliksoy, F. (2017). *Sosyal bilgiler dersinde 5E modelinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetinkaya, S. (2016). *7E öğrenme halkası modelinin çarpanlar ve katlar konusunun öğretiminde akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Dağlı, H. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanılgıları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

- Dane, A. & Başkurt, H. (2012). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algılama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 81-100.
- Demir, S. (2013). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin (BDMÖ) akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Dereli, A. (2009). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki hataları ve kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürlerle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Devichi, C., & Munier, V. (2013). About the concept of angle in elementary school: Misconceptions and teaching sequences. *The Journal of Mathematical Behavior*, 32(1), 1-19.
- Doğan, A. & Çetin, İ. (2009). Doğru ve ters orantı konusundaki 7. ve 9. sınıf öğrencilerinin kavram yanlışları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(2), 118-128.
- Doğan, A., Özkan, K., Çakır, N. K., Baysal, D., & Gün, P. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yamuk kavramına ait yanlışları ve bu yanlışların sınıf seviyelerine göre değişimi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 103-115.
- Doyuran, G. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin temel geometri konularında sahip oldukları kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Durkin, K. & Rittle Johnson, B. (2015). Diagnosing misconceptions: Revealing changing decimal fraction knowledge. *Learning and Instruction*, 37(3), 21-29.
- Dündar, B. (2015). *Eğitsel bilgisayar oyunlarının 5. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki matematik başarısına, matematiğe karşı tutumuna ve üstbilişsel becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.

- Elby, A. (2001). Helping physics students learn how to learn. *American Journal of Physics, Physics Education Research Supplement*, 69(1), 54-64.
- Erbay, H. N. (2016). 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki kavram bilgilerinin incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 36(4), 704-718.
- Ercan, B. (2010). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin tam sayı kavramı ile ilgili bilgilerinin değerlendirilmesi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Erdağ, S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erdem, Ö. & Sarpkaya Aktaş, G. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında yaşadıkları kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli öğretimin değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 312-338.
- Erşahan, O. (2007). *6. sınıf öğrencilerine madde ve değişim öğrenme alanındaki fen teknoloji toplum çevre kazanımlarının kazandırılmasında etkili öğretim yönteminin (rol oynama ve 5E öğretim yöntemi belirlenmesi)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fisher, K. (1983). Amino acids and translation: A misconceptions in biology. In H. Helm J. Novak (Eds.), *Proceedings of the International Seminar on Misconceptions in Science and Mathematics* (pp. 407-419). Ithaca, NY: Department of Education Cornell University.
- Genç, H. N. (2020). Fen bilgisi eğitimi alanında kavram karikatürü ile ilgili tezler üzerine bir içerik analizi: Türkiye örneği (2007-2019). *International Journal of Humanities and Education (Ijhe)*, 6(13), 267-290.
- Gerez Cantimer, G. & Şengül, S. (2017). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çember konusundaki kavram yanlışları ve hataları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 17-21.
- Gokkurt Ozdemir, B., Yildiz Durak, H., Karaoglan Yilmaz, F.G., & Yilmaz, R. (2018, July). Use of digital concept cartoons and digital concept maps for elimination of

misconceptions in secondary school mathematics course: examination of opinions of teachers. *Proceedings of EDULEARN18 Conference* (pp. 10858-10866). Palma, Mallorca, Spain.

Gökkurt Özdemir, B. (2019). The use of concept maps and concept cartoons as an assessment tool in teaching and learning Mathematics. S. Çepni & Y. Kara (Edt.). *Current studies in educational measurement and evaluation* (pp.191-208). Ankara: Paradigma Akademi.

Gökkurt Özdemir, B., Bayraktar, R., & Yılmaz, M. (2017). Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarına ilişkin açıklamaları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 284-305.

Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi/assessing students' problem-solving and problem-posing skills. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.

Gökmen, A. (2020). *Öğretmen adaylarının kavram karikatürü ile tasarlanan fen matematik entegrasyonu etkinlikleri geliştirme ve değerlendirme süreçlerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

Göksu, F. C. & Köksal, N. (2016). Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 68-91.

Güngör, H. (2018). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Gürbüz, R. & Birgin, O. (2012). The effect of computer-assisted teaching on remedying misconceptions: The case of the subject “probability”. *Computers & Education*, 58(3), 931-941.

Gürel, Z. Ç. & Okur, M. (2016). Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 922-952.

- Gürses, A., Yalçın, M., & Doğar, Ç. (2003). Fen Sınıflarında Öğretmenin Yeri. https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/157/gurses.htm, Erişim Tarihi: 28.04.2020.
- Hanley, S. (1994). *On constructivism*. <https://terpconnect.umd.edu/~toh/MCTP/Essays/Constructivism.txt>. Erişim Tarihi: 03.05.2020.
- Hashweh, M. (1988). Descriptive studies of students' conceptions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(2), 121-134.
- Heinrich, K. K., Robson, K. M., & Baxter, C. V. (2017). Investigating aquatic insect emergence: A demonstration of the 5E learning cycle. *The American Biology Teacher*, 79(3), 225-232.
- Hendricks, C. (2006). *Improving schools through action research*. Boston: Pearson.
- Hewson, P. W. & Hewson, M. A. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13(1), 1-13.
- Hiçcan, B. (2008). *5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Jankvist, U. T. & Niss, M. (2018). Counteracting destructive student misconceptions of mathematics. *Education Sciences*, 8(2), 53-70
- Kalaç, S. (2016). *7. sınıf öğrencilerinin doğrusal denklemler konusundaki kavram yanlışları ve güncel çözüm önerileri (Van ili örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kanak, G. (2016). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili kavramsal bilgilerinin analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Kaplan, A., Altaylı, D., & Öztürk, M. (2014). Kareköklü sayılarda karşılaşılan kavram yanlışlarının kavram karikatürü kullanılarak giderilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 85-102.

- Kaplan, A., İşleyen, T., & Öztürk, M. (2011). 6. sınıf oran orantı konusundaki kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 953-968.
- Karaca, Z., Kuzu, O., & Çalışkan, N. (2020). Çokgenler konusunun öğretiminde kavram karikatürü kullanımının akademik başarıya etkisi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 110-125.
- Karaoglan Yılmaz, F., Gökkurt Özdemir, B., & Yaşar, Z. (2018). Using digital stories to reduce misconceptions and mistakes about fractions: An action study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(6), 867-898.
- Karataş, İ. & Güven, B. (2003). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandığı bilgi türlerinin analizi. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*. <http://www.matder.org.tr/8-sinif-ogrencilerinin-problem-cozme-surecince-kullandigi-bilgi-turlerinin-analizi/>. Erişim Tarihi: 13.05.2020.
- Kaya, R. (2015). *Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin sayıların ondalık gösterimi konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.
- Keogh, B., Naylor, S., & Wilson, C. (1998). Concept cartoons: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- Keskin, M. (2019). *Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin 5E modeline göre matematik öğretimine entegrasyonunun değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kocakaya Baysal, F. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin (4-8. sınıf) cebir öğrenme alanında oluşturdukları kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Korucu, S. (2009). *Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Köse Yavuzsoy, N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı Cabri geometriyle simetriyi anlamlandırmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Kucam, E. & Demir, E. (2020). Kavram yanlışları ile yanıtlayıcı davranışları arasındaki ilişkilerin matematik okuryazarlığı örneği üzerinde incelenmesi. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 53(1), 157-183.
- Kuloğlu, A. (2019). Öğretmen adaylarına göre öğretim teknolojileri ve materyal tasarım dersi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(1), 33-44.
- Lashley, L. (2017). The effects of computer-aided instruction in mathematics on the performance of grade 4 pupils. *SAGE Open*, 7(3), 1-12.
- Lawson, A. E. (1996). Introducing mendelian genetics through a learning cycle. *The American Biology Teacher*, 58(1), 38-45.
- Macit, E. (2019). 6. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki imajlarının kavram yanlışları ve başarıları ile ilişkisinin incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Malatyalı, E. & Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi The Journal of International Social Research*, 3(14), 320-332.
- Maxfield, M. G. & Babbie, E. R. (2014). *Research methods for criminal justice and criminology* (7. Edition). Cengage Learning. Belmont, CA: Wadsworth Publishing.
- Mayer, R. E. (1982). *The psychology of mathematical problem solving*. In F.K. Lester ve Garofalo (Eds), *Mathematical problem solving: Issues in research* (pp. 1-13). Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (Second Edition). California: SAGE Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu.
- Mills, G. E. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher*. (2nd Ed.). New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Nas, H. (2008). *Eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde aplusix yazılımının öğrenci başarısına ve kavram yanlışlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA.
- Naylor, S., & Keogh, B. (2013). Concept cartoons: What have we learnt? *Journal of Turkish Science Education*, 10(1), 3-11.
- Ojose, B. (2015). Students' misconceptions in mathematics: Analysis of remedies and what research says. *Ohio Council of Teachers of Mathematics*, 72(2015), 30-34.
- Orhan, C. (2019). *1992, 2005, 2017 ortaöğretim eğitim programlarında şekil bilgisinin öğretimi ve ders kitaplarındaki durumu*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Öksüz, C. & Başışık, H. (2019). 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(özel sayı), 413-430.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin nokta, doğru ve düzlem konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525.
- Özerbaş, M. A. & Kaygusuz, Ç. (2012). “Çember alt öğrenme” alanına ait kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 78-94.
- Özerem, A. (2012). Misconceptions in geometry and suggested solutions for seventh grade students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 55(2012), 720-729.
- Özgen, N. (2013). Öğretmen adaylarının erozyon kavramına yönelik algıları: Fenomenografik bir araştırma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 321-334.
- Özkan, C. (2019). *7. sınıf 'Rasyonel sayılar' konusunun 5E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrenci başarısına ve eleştirel düşünme becerisine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Özkan, H. H. (2012). Yapılandırmacı odaklı öğretim tasarımı modeli örneği. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(28), 47-66.
- Özkan, M. (2015). *7. sınıf öğrencilerinin çokgenlerde ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanlışlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkinliklerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Palabıyık, E. (2016). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusunda hata ve kavram yanlışlarının tespiti ve analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Palaz, T., Kılcan, B., & Koroglu Cetin, Z. (2015). Karikatüre dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımı. G. Ekici (Ed.), *Etkinlik örnekleriyle güncel öğrenme-öğretme yaklaşımları. II*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Paul, M. & Hlanganipai, N. (2014). The nature of misconceptions and cognitive obstacles faced by secondary school mathematics students in understanding probability: A case study of selected Polokwane secondary schools. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(8), 446-455.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational leadership*, 57(3), 6-11.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Prescott, A. & Mitchelmore, M. (2005). Teaching projectile motion to eliminate misconceptions. In H. L. Chick & J. L. Vincent (Eds.), *Proceeding of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 97-104.
- Pulat, S. (2009). *5E öğrenme döngüsünün 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe yönelik olan tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Sakallı, A. F. (2011). *Karmaşık sayılar konusunun öğretiminde yapılandırmacı 5E modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Sarwadi, H. R. H., & Shahrill, M. (2014). Understanding students' mathematical errors and misconceptions: The case of year 11 repeating students. *Mathematics Education Trends and Research*, 2014(1), 1-10.

- Senemoğlu, N. (2018). *Gelişim öğrenme ve öğretim* (25. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sexton, M. (2010). Using concept cartoons to access student beliefs about preferred approaches to mathematics learning and teaching. In L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst (Eds.), *Shaping the Future of Mathematics Education: Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*. Fremantle: Merga.
- Sezgin Memnun, D. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemine ilişkin sahip oldukları metaforlar ve bu metaforların sınıf düzeylerine göre değişimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 351-374.
- Sleeman, D. (1984). An attempt to understand students understanding of basic algebra. *Cognitive Science*, 8(4), 413-437.
- Smith III, J. P., Disessa, A. A., & Roschelle, J. (1994). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The journal of the learning sciences*, 3(2), 115-163.
- Swedosh, P. & Clark, J. (1997). Mathematical misconceptions-can we eliminate them? In. F. Biddulf & K. Carr (Eds.), *People in Mathematics Education* (pp. 492-499). Waikato: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Şafak, C. (2016). *8. sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Şahin, E. (2012). *7E ve yaratıcı drama destekli 7E modellerinin fizik öğretmen adaylarının manyetik alan konusunda başarı ve tutumlarına etkileri*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahiner, F. (2018). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebirsel ifadeler konusundaki kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Şeker, M. (2010). *Sosyal bilgiler öğretiminde öğrenme stillerine uygun etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin öğrenme düzeyi ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkililiğinin araştırılması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Şengül, S. (2011). Kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2291-2313.
- Şişman, G. T. & Aksu, M. (2016). A study on sixth grade students' misconceptions and errors in spatial measurement: Length, area, and volume. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(7), 1293-1319.
- Tanner, K. (2010). Order matters: Using the 5E model to align teaching with how people learn. *CBE-Life Sciences Education*, 9(3), 159–164.
- Tarkan Yurtsever, N. (2012). *Beşinci sınıf öğrencilerinin temel kesir kavramları ve işlemleri ile ilgili hataları, zorlukları ve kavram yanlışları üzerine bir çalışma*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Topkaya, Y. (2016). Doğal çevreye duyarlılık değerinin aktarılmasında kavram karikatürleri ile eğitici çizgi romanların etkililiğinin karşılaştırılması. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 13(34), 259- 272.
- Tortop, T. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin alışılmış matematik öğretiminin öncesinde ve sonrasında grafik kavramındaki tipik hataları ve kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Tuna, A. (2011). *Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türk Dil Kurumu [TDK], (2020). Bilim ve sanat terimleri ana sözlüğü. <https://sozluk.gov.tr/>. Erişim tarihi: 02.05.2020.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. Ö., & Danışman, Ş. (2015). Türkiye’de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-236.
- Uçan, B. (2013). Türkiye’de karikatürün dijital dönüşümü: Uykusuz dergisi. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 3(3), 41-50.
- Uğurel, I. & Morali, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 34(170), 1-10.

- Uğurel, I., Kesgin, Ş., & Karahan, Ö. (2013). Matematik derslerinde yararlanılabilecek alternatif bir öğrenme ve değerlendirme aracı: Kavram karikatürü. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 313-337.
- Usta, A. (2018). *İlkokul matematik ders kitaplarındaki doğal sayılarla çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili problemlerin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- Üner, İ. (2009). *İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ünüvar, E. (2019). *Matematik öğretiminde karikatürlerle zenginleştirilmiş eğitsel matematik hikayelerinin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Yavuz Mumcu, H. (2015). 6-8. sınıf öğrencilerinin ondalık kesirlerle ilgili sahip oldukları kavram yanlışları ve nedenleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2015), 294-338.
- Yenilmez, K. & Kocaoğlu, T. (2010). Beşinci sınıf öğrencilerinin kesir problemlerinde yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 71-85.
- Yenilmez, K. & Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.
- Yenilmez, K. & Yılmaz, S. (2008). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanlışları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 75-97.
- Yetim, S. & Alkan, R. (2010). Common mistakes and misconceptions of 7th grade students about the rational numbers and placement of the rational numbers on the number line. *Manas Fen Bilimleri Dergisi*, 2(11), 87-109.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız Duban, N., Aydoğdu, B., & Evrekli, E. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji öğretimi-1 dersinde hazırladıkları kavram karikatürlerinin

değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 100-120.

Yıldızhan, B. & Şengül, S. (2017). 6. sınıf öğrencilerinin harflerin anlamına yönelik kavram yanlışlarının aritmetikten cebire geçiş süreci bağlamında incelenmesi ve öğrencilerin matematik tutumları ve öz yeterlikleri ile karşılaştırılması. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 3(2), 249-268.

Yılmaz, A. (2018). *Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, öğrenme kalıcılığına ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Yılmaz, S. & Nasibov, F. H. (2011). 7. sınıf öğrencilerinin düzlemdeki doğrular ile ilgili hata ve kavram yanılığı türleri. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 17-31.

Yılmaz, S. (2011). *7. sınıf öğrencilerinin 'doğrular ve açılar' konusundaki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeyleri açısından analizi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Yılmaz, Z. & Yenilmez, K. (2008). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları (Uşak ili örneği). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 269-290.

Yılmaz, Z. (2007). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yorulmaz, A. (2018). *Gerçekçi matematik eğitiminin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin dört işlem becerilerindeki hatalarının giderilmesine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yürekli, A. & Gökçek T. (2019, Eylül). Tam sayılar konusunda kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram karikatürleri ile giderilmesi. A. Baki, B. Güven & M. Güler (Ed.), *4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumunda sunulan tam metin bildirisi* (s.157-165). İzmir: Çeşme.

- Zaslavsky, O. & Shir, K. (2005). Students' conceptions of a mathematical definition. *Journal for Research in Mathematics Education*, 36(4), 317-346.
- Zembat, İ. Ö. (2008). Kavram yanılgısı nedir? Özmantar, M. F., Bingölbali E., & Akkoç H. (Ed.), *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri*, (s. 1-8) (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Zengin, S. (2013). *Rasyonel sayıların öğretiminde karşılaşılan kavram yanılgıları ve hataların tespiti*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.



EKLER

Ek 1. Ders Planları

5E PLANI

DERS PLANI-1

DERS: Matematik

SINIF: 6. sınıf

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

SÜRE: 2 ders saati

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN KAZANIMLAR:

M.5.1.5.1. Bir bütün 10, 100 veya 1000 eş parçaya bölündüğünde, ortaya çıkan kesrin birimlerinin ondalık gösterimle ifade edilebileceğini belirler.

M.5.1.5.2. Paydası 10, 100 veya 1000 olan bir kesri ondalık gösterim şeklinde ifade eder.

ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUĞU KAVRAM YANILGILARINDAN ÖRNEKLER:

Ondalık gösterimi pay olarak düşünüp paydaya 10,100,1000 yazma, tam kısmı pay ondalık kısmı payda olarak düşünme, ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme, payı tam kısım paydayı da ondalık kısım olarak düşünme, paydayı tam kısım payı ondalık kısım olarak düşünme, virgülü bir ayıraç olarak görme.

GİRİŞ (DİKKAT ÇEKME)

Öğretmen sınıfa elinde bir kronometre ile girer ve öğrencilere elindekinin ne olduğunu bilip bilmediklerini sorar. Sınıfta akıllı tahta yardımı ile eski bir haber açar ve çocukların haberi okumalarını ister.

Haber 1. Usain BOLT, Ağustos 2009'da düzenlenen Dünya Atletizm Şampiyonası'nda, kendine ait olan 100 m ve 200 m dünya rekorlarını 9,58 ve 19,19 saniyelik dereceleri ile geliştirmiş olan tüm zamanların en hızlı kısa mesafe koşucusudur.



9,58 ve 19,19 sayılarında virgül ile virgölün solunda ve sağında kalan rakamlar ne anlama gelmektedir?

KEŞFETME

Öğretmen, bu haberi okuduktan sonra öğrencilerin virgülden sonraki kısma odaklanmalarını ister. Bunun süre olarak neyi ifade ettiğini sınıfa sorar. Verilen cevaplardan sonra başka bir haber açar.

Haber 2. Bazen kronometre ile zaman ölçülürken yanlış ölçü birimi kullanarak zaman değerinin ifade edildiğine şahit oluyoruz. Kronometrenin en sağdaki iki küçük dijiti, yani şu jet hızıyla hareket eden dijitlerin "salise" olarak adlandırıldığı örnekler karşımıza çıkıyor. Halbuki, en sağdaki dijitler "ms" den başkası değildir. Yani temel birim olan saniyenin binde biridir. Ancak piyasada satılan birçok kronometrenin çözünürlüğü 10 ms olarak yani $\frac{1}{100}$ saniye olarak üretilmiştir.

Verilen bu haberin 100 parçadan 1'ini ifade ettiği göz önünde bulundurularak Usain BOLT'un rekorunun (9,58) virgülden sonraki kısmı keşfetme aşamasında öğrenciler ile keşfedilir (100'lük kareli tablo).

Etkinlik yapalım: Ondalık Gösterim Oluşturalım.	Etkinlik yapalım: Ondalık Gösterim Oluşturalım.
Araç-Gereç: 100'lük kareli tablo	Araç-Gereç: 100'lük kareli tablo
100 eş kareden 58'ini boyayınız.	100 eş kareden 35'ini boyayınız.
Boyadığınız karelerin ifade ettiği kesri yazınız.	Boyadığınız karelerin ifade ettiği kesri yazınız.
Ondalık kesir takımınızdan boyadığınız kare sayısı kadar $\frac{1}{100}$ 'lik parça alınız.	Ondalık kesir takımınızdan boyadığınız kare sayısı kadar $\frac{1}{100}$ 'lik parça alınız.
Aldığınız yüzde birlik parçayı en çok sayıda onda birlik parça kullanacak şekilde yeniden düzenleyiniz.	Aldığınız yüzde birlik parçayı en çok sayıda onda birlik parça kullanacak şekilde yeniden düzenleyiniz.
Soruları hep beraber cevaplayalım.	Soruları hep beraber cevaplayalım.
Kaç tane tam parça kullandınız?	Kaç tane tam parça kullandınız?
Kaç tane $\frac{1}{10}$ 'lik parça kullandınız?	Kaç tane $\frac{1}{10}$ 'lik parça kullandınız?

Kaç tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça kullandınız?

Kaç tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça kullandınız?

Aşağıdaki tabloyu buna uygun şekilde doldurunuz.

Aşağıdaki tabloyu buna uygun şekilde doldurunuz.

Tam	Onda birlik	Yüzde birlik

Tam	Onda birlik	Yüzde birlik

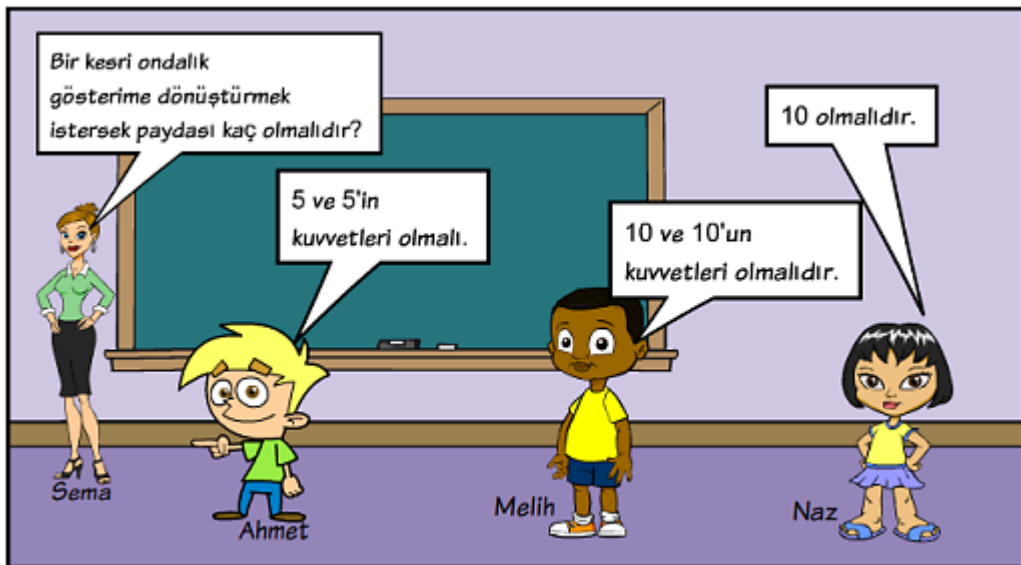
Düzenlemeyi 58 tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça için yaptığınızda kaç tane tam, $\frac{1}{10}$ 'lik ve $\frac{1}{100}$ 'lik parça kullanmalısınız?

Düzenlemeyi 35 tane $\frac{1}{100}$ 'lik parça için yaptığınızda kaç tane tam $\frac{1}{10}$ 'lik ve $\frac{1}{100}$ 'lik parça kullanmalısınız?

Öğrencilerin bu etkinliği yaparken bir bütün şekli boyamadıkları için 0 tam, 1. etkinlik için 5 tane $\frac{1}{10}$ ve 58 tane $\frac{1}{100}$ boyadıklarını keşfetmeleri beklenir. Bu etkinlikte bu sayıları tabloya yazarken öğrencilerin paydada bulunan 10 ve 100'ün anlamını keşfetmeleri beklenir. Keşfeden öğrenciler virgülden sonraki kısmın ifade ettiği değerin anlamını öğrenir. Aynı zamanda virgülün bir ayıraç olmadıklarını görürler.

AÇIKLAMA

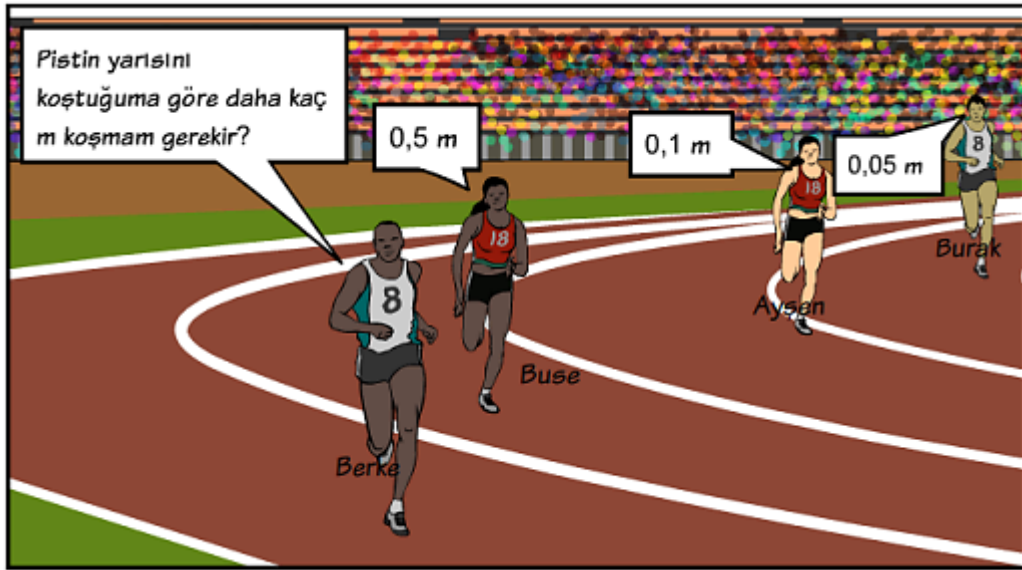
Öğrenciler keşfetme aşamasında kendi fikirlerini elde etmişlerdir ve buradan ondalık gösterimin tanımını çıkarırlar. Bu tanım öğrencilere hazırlanan dijital kavram karikatürü ile sorulur.



Tanım: Bir bütünün belirli bir parçasını göstermek için kullanılan sayılara ondalık gösterim denir. Paydası 10 ve 10'un kuvveti olan kesirler ondalık gösterim olarak ifade edilebilir. Ondalık gösterimde virgöl, tam kısım ile kesir kısmı ayırır.

DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada öğrenciler daha önce elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, probleme ve günlük hayata uygularlar. Dijital ortamda hazırlanan kavram karikatüründe yeni bir problem öğrencilere yöneltilir.



DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen kesirleri ondalık olarak gösteriniz.

$$\frac{7}{10} =$$

$$\frac{113}{1000} =$$

$$\frac{23}{100} =$$

$$\frac{61}{100} =$$

$$\frac{153}{100} =$$

$$\frac{12}{100} =$$

$$\frac{93}{100} =$$

$$\frac{48}{1000} =$$

$$\frac{3}{100} =$$

$$\frac{372}{1000} =$$

$$\frac{7}{100} =$$

$$\frac{9}{10} =$$

5E PLANI

DERS PLANI-2

DERS: Matematik

SINIF: 6. sınıf

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

SÜRE: 2 ders saati

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN KAZANIMLAR:

M.5.1.5.3. Ondalık gösterimde tam kısım ve ondalık kısımdaki rakamların bulunduğu basamağın değeriyle ilişkisini anlar.

M.5.1.5.4. Paydası 10, 100 veya 1000 olacak şekilde genişletilebilen veya sadeleştirilebilen kesirlerin ondalık gösterimini yazar ve okur.

M.6.1.6.2. Ondalık gösterimleri verilen sayıları çözümler.

ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUĞU KAVRAM YANILGILARINDAN ÖRNEKLER:

Virgülden sonraki kısmı tamsayı olarak düşünme, yanlış basamaklandırma, ondalık kısmı pay tam kısmı payda olarak düşünme, virgülden sonra sıfırı dikkate almama, virgülden sonra yanlış basamaklandırma, ondalık gösterimi yanlış adlandırma, virgülü bir ayıraç olarak düşünme, virgülden sonraki kısmı tam sayı olarak düşünme, basamakları yanlış adlandırma, ondalık gösterim kısmındaki basamakları doğru olarak isimlendiremememe, basamak değeri kavramı yerine basamak kavramını kullanma.

GİRİŞ (DİKKAT ÇEKME)

İlk önce öğrencilere evde markete gidip gelme görevinin kimde olduğu sorulur. Öğrenciler arasında bu görevi üstlenmiş olanlardan bir tanesine bir senaryo sunulur: Sadece 25 kuruşlardan oluşan bir miktar paraya sahip oldukları ve markete gidip 1,5 TL’lik çikolata aldıklarında kaç tane 25 kuruş vermeleri gerektiği sorulur.

Bu öğrenci cevap verdiğinde arkadaşlarının da hesaplamaları istenir ve bulunan sonuçlar karşılaştırılır. Bu sonuçlar karşılaştırılırken 1 TL’yi elde etmek için kaç 25 kuruş kullandıklarına dikkat çekilir.

KEŞFETME

Öğrenciler genellikle virgülden sonra sıfırı dikkate almamaktadırlar. Öğrencilere virgülden sonra basamakların değerlerini keşfetmeleri için bir etkinlik sunulur. Birbirine benzer olan iki farklı ondalık gösterim aynı anda verilerek, öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmaları beklenir.

Etkinlik 0,50 ondalık gösterimini etkinliklerle çözümleyelim. a) Öğrencilerden verilen ondalık gösterimini kesir sayısına çevirmeleri istenir. $0,50 = \frac{50}{100}$ Her ikisini de çeviren öğrencilere 100'lük tablo ve 1000'lik tablo dağıtılır. Her iki kesir sayısını da boyamaları istenir. Boyayan öğrencilere bu iki kart arasındaki fark ve eşit olup olmadıkları sorulur. Öğrencilerin iki kesir sayısının birbirinden farklı olduğunu keşfetmeleri beklenir. Öğrencilerden bu iki kesir sayısını farklı bir ondalık gösterimle yazılabilecek şekilde sadeleştirmeleri istenir. b) $\frac{50}{100}$ kesir sayısının sadeleştirilmesi. $\frac{50:10}{100:10} = \frac{5}{10}$ Sadeleştirilen bu kesir sayısının kaç tane birim kesre eşit olduğu sorulur. c) $\frac{5}{10}$ kesrinin $\frac{1}{10}$ veya 0,1 kesir birimleri cinsinden yazılması. $\frac{5}{10} = 5 \text{ tane } \frac{1}{10} \text{ veya } 0,1 \text{ şeklinde yazılır.}$ Buradan; Sadeleştirme sonucunda;	0,050 ondalık gösterimini etkinliklerle çözümleyelim. a) Öğrencilerden verilen ondalık gösterimini kesir sayısına çevirmeleri istenir. $0,050 = \frac{50}{1000}$ Her ikisini de çeviren öğrencilere 100'lük tablo ve 1000'lik tablo dağıtılır. Her iki kesir sayısını da boyamaları istenir. Boyayan öğrencilere bu iki kart arasındaki fark ve eşit olup olmadıkları sorulur. Öğrencilerin iki kesir sayısının birbirinden farklı olduğunu keşfetmeleri beklenir. Öğrencilerden bu iki kesir sayısını farklı bir ondalık gösterimle yazılabilecek şekilde sadeleştirmeleri istenir. b) $\frac{50}{1000}$ kesir sayısının sadeleştirilmesi. $\frac{50:10}{1000:10} = \frac{5}{100}$ Sadeleştirilen bu kesir sayısının kaç tane birim kesre eşit olduğu sorulur. c) $\frac{5}{100}$ kesrinin $\frac{1}{100}$ veya 0,01 kesir birimleri cinsinden yazılması. $\frac{5}{100} = 5 \text{ tane } \frac{1}{100} \text{ veya } 0,01 \text{ şeklinde yazılır.}$ Buradan; Sadeleştirme sonucunda;
--	--

$\frac{5}{10} = 0,5 = 5$ tane onda birlik ifadesi elde edilir. Öğrencilere 5 tane onda birliğin başlangıçtaki ondalık gösterime eşit olup olmadığı sorulur. Bu aşamada öğrencilerden, kesir sayısının sadeleştirme sonucunda değerinin değişmediğini ve başlangıçta verilen ondalık gösterimin de 5 tane onda birliğe eşit olduğunu fark etmeleri beklenir. e) Son durumdaki kesrin okunuşunu yazmaları istenir. $\frac{5}{10} =$ onda beş veya beş bölü on f) Son durumdaki ondalık gösterimin okunuşunu yazmaları istenir. $0,5 =$ sıfır tam onda beş	$\frac{5}{100} = 0,05 = 5$ tane yüzde birlik ifadesi elde edilir. Öğrencilere 5 tane yüzde birliğin başlangıçtaki ondalık gösterime eşit olup olmadığı sorulur. Bu aşamada öğrencilerden, kesir sayısının sadeleştirme sonucunda değerinin değişmediğini ve başlangıçta verilen ondalık gösterimin de 5 tane yüzde birliğe eşit olduğunu fark etmeleri beklenir. e) Son durumdaki kesrin okunuşunu yazmaları istenir. $\frac{5}{100} =$ yüzde beş veya beş bölü yüz f) Son durumdaki ondalık gösterimin okunuşunu yazmaları istenir. $0,05 =$ sıfır tam yüzde beş
--	--

Bu etkinlik ile öğrenciler virgülden sonraki sıfırın değerini keşfetmişlerdir. Aynı zamanda daha önceden bildikleri bilgileri (kesir sayısı sadeleştirildiğinde ve genişletildiğinde değeri değişmez) pekiştirmeleri beklenir. Kesir sayısını okumayı bilen öğrenciler ile ondalık gösterimin okunuşu keşfedilir.

AÇIKLAMA

Öğretmen öğrencilerden yaptıkları etkinlik sonucunda öğrendikleri bilgileri birer cümle ile ifade etmelerini ister. Öğretmen bilgileri bilimsel bir dille ifade eder.

Bilgi Kutusu Ondalık gösterimler kesirlerin virgül kullanılarak ifade edildiği farklı bir gösterimdir. Paydası 10, 100, 1000 olan kesirler ondalık gösterim olarak ifade edilebilir. Virgül ondalık gösterimi, tam ve tamdan daha küçük parçalar (ondalık kısım) olmak üzere birbirinden ayırır. Örnek:
--

Bir kesir ondalık gösterim olarak yazılırken kesrin paydası 10 ise ondalık kısım bir basamaklı, 100 ise ondalık kısım iki basamaklı, 1000 ise ondalık kısım üç basamaklı olacak şekilde yazılır.

Ondalık gösterim okunurken

Önce tam kısımdaki sayı okunur ve arkasından “tam” ifadesi kullanılır. Ondalık kısım bir basamaklı ise “onda”, iki basamaklı ise “yüzde”, üç basamaklı ise “binde” ifadesi kullanıldıktan sonra kesir kısmındaki sayı okunur.

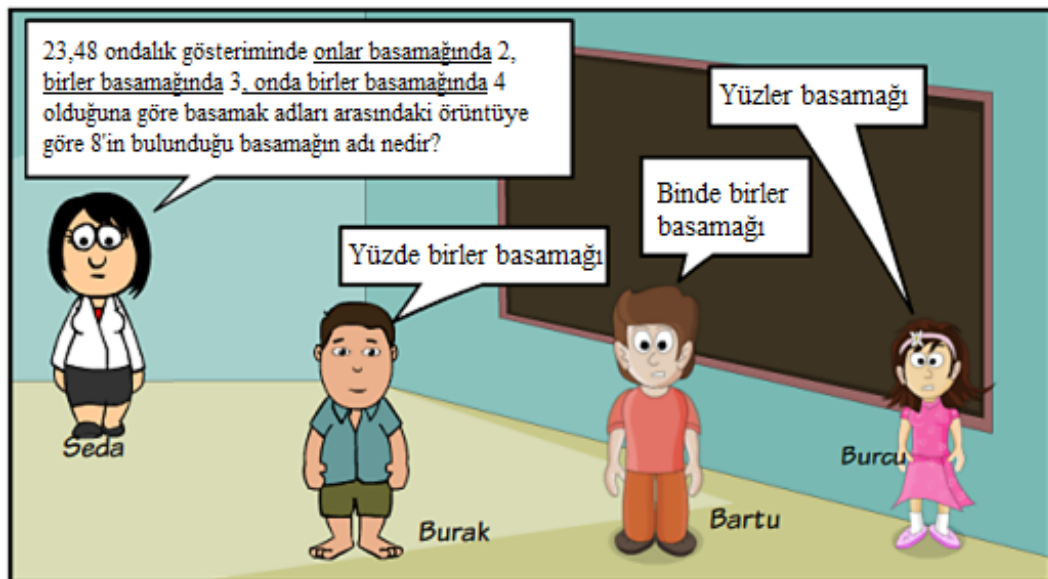
Bu bilgiler ışığında öğrenciler ile 87,236 ondalık gösterimi çözümlenir.

Ondalık Gösterimlerde Çözümleme

87,236					
	Tam Kısım			Ondalık Kısım/ Kesir Kısım	
Sayı değeri	8	7	2	3	6
Basamak değeri	80	7	0,2	0,03	0,006
Basamak adları	Onlar basamağı	Birler basamağı	Onda birler basamağı	Yüzde birler basamağı	Binde birler basamağı

DERİNLEŞTİRME

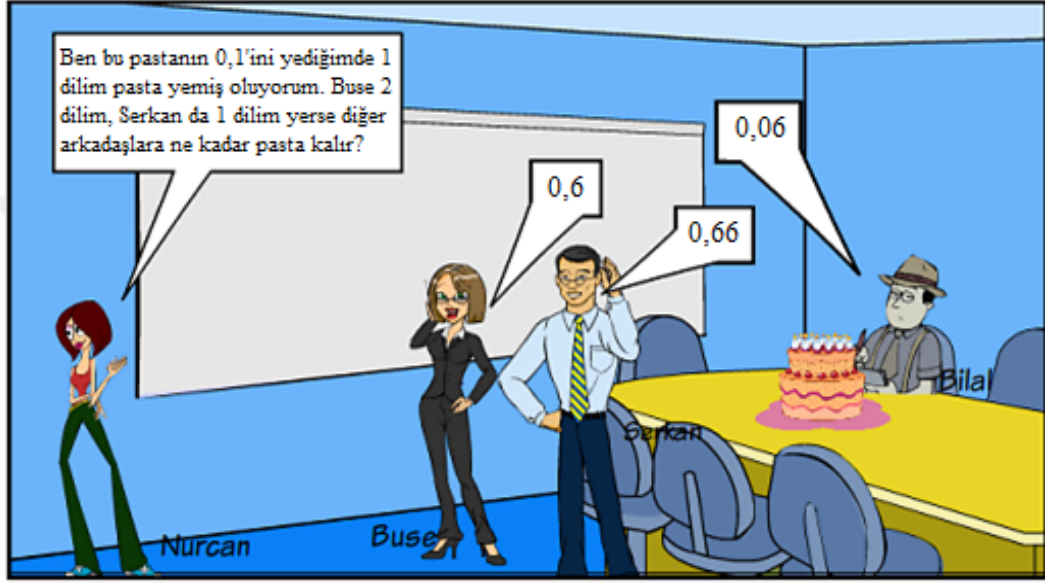
Öğretmen öğrencilerin farklı problem durumlarında keşfettikleri ve öğrendikleri çözümleri kullanmaları için öğrencilere dijital kavram karikatürü ile hazırlanmış bir soru sorar.



Öğrencilerin soruyu bireysel çözmeleri için zaman tanınır. Öğrencilere kimin doğru yanıtı verdiği sorulur. Sınıf ortamında bir tartışma ortamı yaratılarak doğru sonuca ulaşmaları beklenir.

DEĞERLENDİRME

Bu aşamada öğrencilere dijital kavram karikatürü ile bir problem yöneltir ve soruları çözmeleri istenir.



1) Genişleterek ve sadeleştirerek paydası 10, 100 veya 1000 yaparak ondalık gösterime dönüştürelim. $\frac{3}{5} =$ $\frac{7}{20} =$	2) “Beş yüz bin otuz iki tam yüzde bir” sayısının rakamlarla ifadesi aşağıdakilerden hangisidir? a) 532,01 b) 50032,01 c) 500032,01 d) 5000032,01
$\frac{48}{400} =$ $1\frac{113}{250} =$	3) 36, 145 ondalık gösteriminde, 4 rakamı hangi basamaktadır? a) Yüzler basamağında b) Onda birler basamağında c) Yüzde birler basamağında d) Binde birler basamağında
$5\frac{135}{500} =$	4) Aşağıdaki czmlmelerden hangisi doğrudur? a) $0,205 = \frac{2}{10} + \frac{5}{100}$ b) $5,14 = (5 \times 1) + (4 \times 0,1) + (1 \times 0,001)$ c) $20,67 = (2 \times 10) + (6 \times \frac{1}{10}) + (7 \times \frac{1}{100})$ d) $3,089 = (3 \times 1) + (8 \times \frac{1}{10}) + (9 \times \frac{1}{100})$

5E PLANI

DERS PLANI-3

DERS: Matematik

SINIF: 6. sınıf

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

SÜRE: 2 ders saati

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN KAZANIMLAR:

M.5.1.5.5. Ondalık gösterimleri verilen sayıları sayı doğrusunda gösterir ve sıralar.

ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUĞU KAVRAM YANILGILARINDAN ÖRNEKLER:

Tam kısım ile ondalık kısmı ayırıp arasını çizme, ondalık virgölünü görmezden gelerek sayıyı tamsayı olarak düşünme, çok basamaklı yani daha uzun ondalık gösterimlerin daha büyük olduğunu düşünme, çok basamaklı yani daha uzun ondalık gösterimlerin daha küçük olduğunu düşünme, tam kısımlarını dikkate almayıp sadece kesir kısımlarına bakma.

GİRİŞ (DİKKAT ÇEKME)

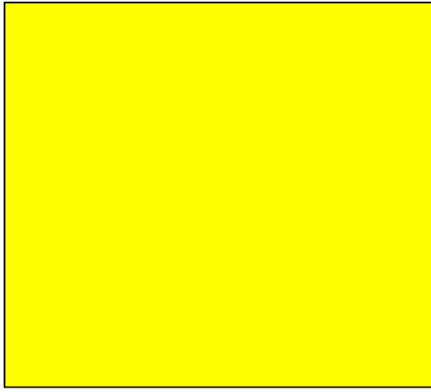
Öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmek için öğretmen sınıfa metre ile girer. Öğretmen, öğrencilere bu materyalin kullanım alanlarını sorar ve dijital ortamda hazırladığı kavram karikatüründe bir problem yöneltir.



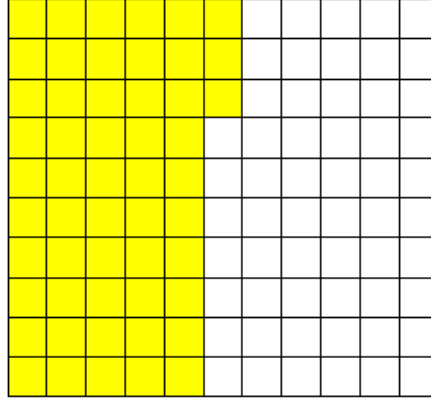
KEŞFETME

Öğretmen, öğrencilerin karikatürde verilen durum hakkında arkadaşlarıyla tartışmaları için ortam sağlar. Öğrencilerin karikatürdeki düşüncelerden hangisine ve neden katıldıklarını tüm sınıfla paylaşmaları beklenir. Daha sonra karikatürde incelenen düşüncelerin materyal kullanılarak test edilebileceği keşfetme etkinliğine geçilir. Bunun için öğretmen, A4 kâğıdında oluşturulmuş bir onluk kart ile asetat üzerine hazırlanmış bir yüzlük kart dağıtır.

1,53 ondalık gösteriminin virgülden sonraki kısmını yüzlük kartta; 1,6 ondalık gösteriminin virgülden sonra kısmını da onluk kartta göstermelerini ister. Öğrencilerin Şekil 1’deki gösterimleri gerçekleştirmeleri beklenir.

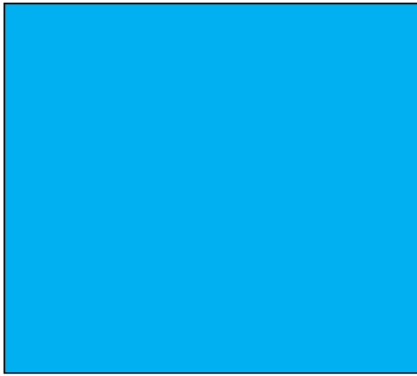


1 tam

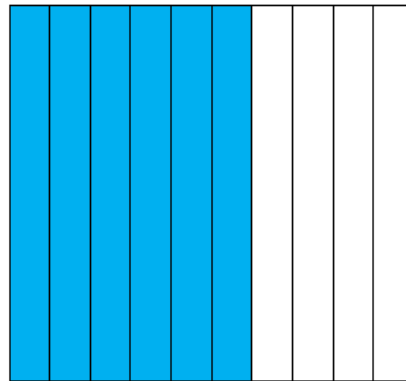


100 parçaya bölünerek 53 parçası taranacak

1,53



1 tam

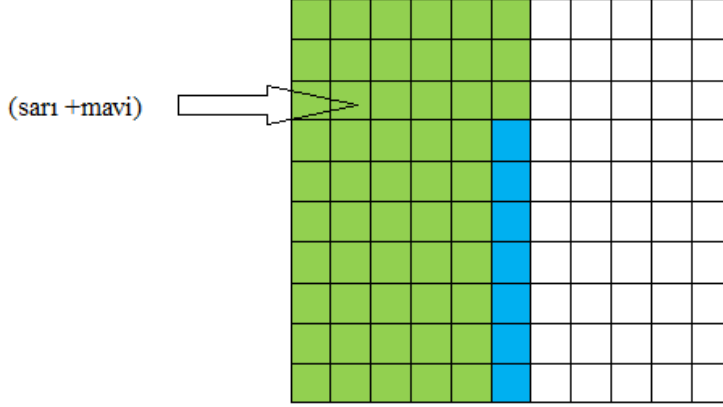


10 parçaya bölünerek 6 parçası taranacak

1,6

Şekil 1

Öğrenciler, her iki ondalık gösterimi Şekil 1’deki gibi onluk ve yüzlük kartlar üzerinde gösterdikten sonra öğretmen öğrencilere, “Şimdi çocuklar, tam kısımları aynı olduğuna göre yüzlük kart üzerine onluk kartınızı koyar mısınız?” Ne fark ettiniz?



Her iki ondalık gösterimi karşılaştırdığınızda ne söyleyebilirsiniz? şeklinde sorular yöneltilir. Öğrencilerin $0,6 > 0,53$ sıralamasını keşfetmeleri ve kavram karikatüründeki Buket’in cevabının doğru olduğunu anlamaları beklenir. Öğrencilerin bu sıralamayı keşfetmelerinin ardından, $0,6 = 0,60$ değerinde olduğundan $1,60 > 1,53$ şeklinde basamak sayılarını aynı yaparak $60 > 53$ şeklinde kısa yoldan karşılaştırma yapmaları beklenir. Böylece, öğrenciler sıralama yaparken tam kısımdan başlayarak, hangi rakam büyükse onun büyük olduğunu kavrarlar. Bu etkinliğin ardından ikinci etkinliğe geçilir.

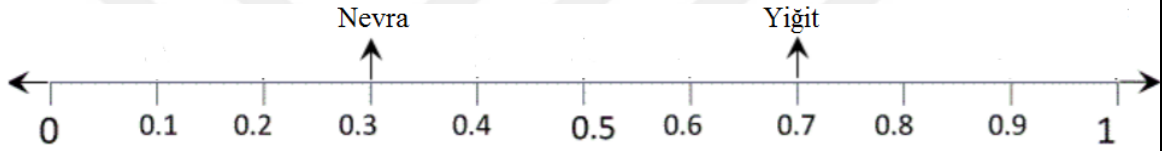
Sıralama konusunda etkinliği tamamlayan öğrencilerle sayı doğrusu üzerine dikkatleri çekmek amacıyla günlük hayat ile ilişkili bir problemle yeni bir etkinlik yapılır.

Yiğit ve Nevra 10 km uzaklıkta olan okullarına bisiklet ile gitmektedirler. Evden çıktıktan bir süre sonra Yiğit 7 km, Nevra ise 3 km gitmiştir. Yiğit ve Nevra’nın gittiği mesafeleri sayı doğrusu yardımıyla gösterelim.

Öğrencilere başlangıç noktası 0, bitiş noktası 1 olan sayı doğrusu dağıtılır (0 ve 1 dışında herhangi bir çizgisi olmayan).



Bu sayı doğrusu üzerinde Yiğit ve Nevra'nın bulundukları noktaları işaretlemeleri istenir. İşaretledikleri noktaları nasıl işaretledikleri sorulur. Evin ve okulun arası 10 km olduğu için, öğrencilerin 0 ile 1 arasını 10 eş parçaya ayırmaları ve bu eş parçalardan üçüncüsünü Nevra, yedincisini Yiğit olarak işaretlemeleri beklenir. Eş parçaya ayırmayan öğrencilere “Ondalık gösterimi kesir sayısı olarak yazabilir misin? Kesrin tanımı neydi? Kesri gösterirken parçaların nasıl olması gerekiyordu?” gibi yönlendirici sorularla 0 ile 1 arasını eş parçaya ayırmaları gerektiğini fark etmeleri sağlanır. Aynı zamanda öğrencilerden çizdikleri diğer noktaları ondalık gösterim olarak ifade etmeleri istenir.



Öğrencilerin bu etkinlik ile ondalık gösterimlerin sayı doğrusunda nasıl gösterildiğini keşfetmeleri beklenir.

AÇIKLAMA

Öğretmen öğrencilerden yaptıkları etkinlikler sonucunda öğrendikleri bilgileri birer cümle ile ifade etmelerini ister. Öğretmen etkinliğin sonunda öğrencilerle birlikte bilgileri bilimsel bir dille ifade eder.

Bilgi Kutusu-1

Ondalık gösterimlerin sayı doğrusundaki yeri belirlenirken öncelikle tam kısma bakılır. Ondalık gösterimin hangi iki doğal sayı arasında olduğu tam kısma bakılarak belirlenir. Daha sonra ondalık kısım:

Bir basamaklı ise doğal sayıların arası 10 eşit parçaya bölünüp basamaktaki sayı kadar sağa ilerlenir.

İki basamaklı ise doğal sayıların arası 100 eşit parçaya bölünüp basamaktaki sayı kadar sağa ilerlenir.

Üç basamaklı ise doğal sayıların arası 1000 eşit parçaya bölünüp basamaktaki sayı kadar sağa ilerlenir.

Bilgi Kutusu-2

Ondalık gösterimlerle sıralama yapılırken önce tam kısımlara bakılır. Tam kısmı büyük olan ondalık gösterim daha büyüktür. Tam kısımların eşit olması durumunda ondalık kısımlara bakılır. Buna göre;

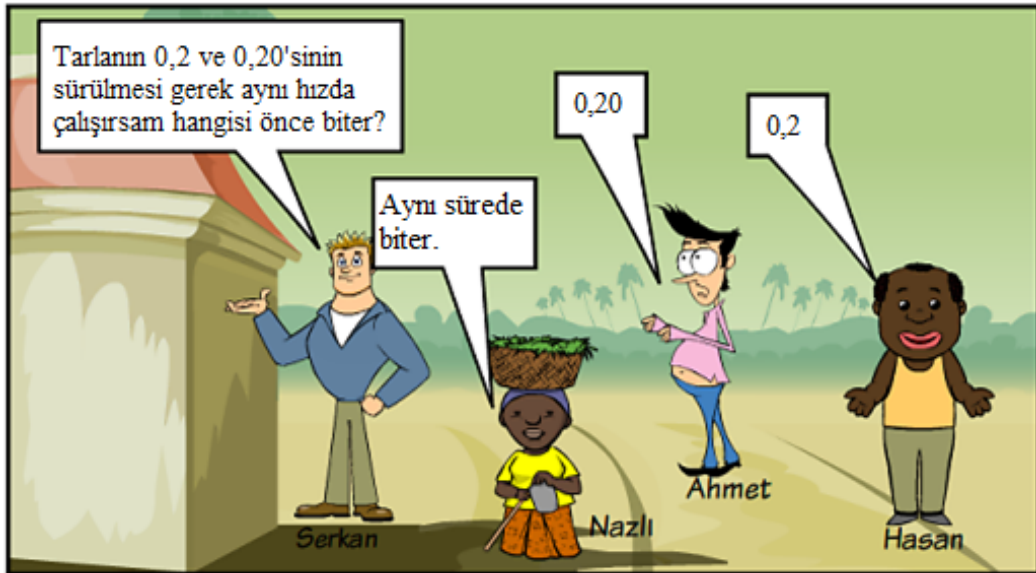
Onda birler basamağı büyük olan ondalık gösterim daha büyüktür.

Onda birler basamakları eşit olan ondalık gösterimlerden yüzde birler basamağı büyük olan ondalık gösterim daha büyüktür.

Onda birler ve yüzde birler basamakları eşit olan ondalık gösterimlerden binde birler basamağı büyük olan ondalık gösterim daha büyüktür.

DERİNLEŞTİRME

Öğretmen öğrencilerin farklı problem durumlarında keşfettikleri ve öğrendikleri çözümleri kullanmaları için öğrencilere dijital kavram karikatürü ile hazırlanmış bir soru sorar.



Soruyu bireysel olarak çözmeleri için öğrencilere vakit tanınır. Öğrencilerden; önceki sorunun çözüm sürecinde öğrendikleri bilgileri ve deneyimleri bu sorunun

özümünde kullanmaları, bir önceki etkinlikte keşfettikleri bilgilere dikkat ederek sorunun doğru çözümüne ulaşmaları beklenir.

DEĞERLENDİRME

1) 0,021 ondalık gösterimi aşağıdakilerden hangisinden küçüktür? a) 0,1 b) 0,009 c) 0,02 d) 0,019	2) $2,2 < 2,02 < 2,22 < 2,222$ Yukarıda verilen sıralamanın doğru olabilmesi için hangi iki ondalık gösterim yer değiştirmelidir? a) 2,2 ile 2,02 b) 2,2 ile 2,22 c) 2,02 ile 2,22 d) 2,22 ile 2,222
3) $6,01 < \star$ Yukarıda verilen sıralamada $\star$ yerine aşağıdaki sayılardan hangisi gelemez? a) 6,1 b) 7,001 c) 6,007 d) 7,1	4) $31,31 > 31,1 > A > 30,31$ Yukarıdaki sıralamaya A yerine aşağıdakilerden hangisi gelemez? a) 31,08 b) 31,01 c) 30,56 d) 30,29

5E PLANI

DERS PLANI-4

DERS: Matematik

SINIF: 6. sınıf

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

SÜRE: 2 ders saati

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN KAZANIMLAR:

M.5.1.5.6. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUĞU KAVRAM YANILGILARINDAN ÖRNEKLER:

Virgülü önemsemeden tamsayı gibi işlem yapma, ondalık kısımdaki tüm eldeleri tam kısma aktarma, tam kısmı kendi arasında toplama/çıkarma ondalık kısmı kendi arasında toplama/çıkarma.

GİRİŞ (DİKKAT ÇEKME)

Bir önceki derste öğrencilerden istenilen cetveli getirip getirmedikleri sorulur. Getiren öğrencilerden cetvelleri çıkarmaları istenir ve sıra arkadaşı ile grup şeklinde çalışması söylenir. Böylece getirmeyi unutan arkadaşlarının da cetveli olmuş olur. Öğrencilere istenilen basamakları yapmaları ve bulduklarını not almaları söylenir;

- Öğrencilerden oturdukları sıranın kısa kenarının kaç cm olduğunu ölçmeleri istenir.
- Ölçülen sonucu karşılaştırabilmeleri için ilk önce bir arkadaşın masanın kısa kenarının 23.5'lik kısmı ölçmesi istenir ve keçeli kalem ile bu yeri işaretlemeleri söylenir.
- İşaretlenen yerden itibaren kısa kenarın geri kalan kısmının diğer öğrenci tarafından ölçülmesi istenir.

KEŞFETME

Giriş kısmında yapılan etkinlik öğrenciler ile keşfetme aşamasında çözülür. Öğrenciler a basamağında sıranın kısa kenarını 50 cm bulmuştur. Her sırada bulunan iki öğrenciden biri 23,5 cm uzunluğunu ölçüp işaret koyar ve cetveli sıra arkadaşına verir. Diğer öğrencinin işaretli yerden itibaren ölçerek geri kalan kısmı 26,5 cm olarak bulması beklenir. Daha sonra buldukları iki farklı ondalık gösterimin (23,5 ve 26,5) 50 cm'yi verip

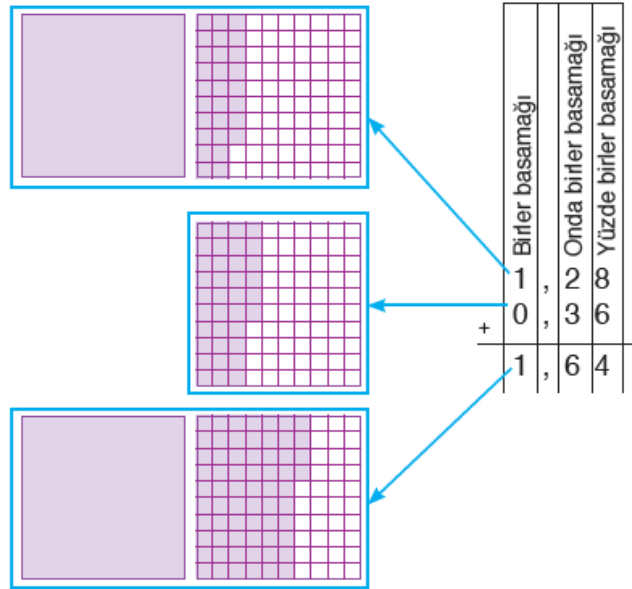
vermeyeceği sorulur. Öğrencilerden 23,5 ve 26,5'i toplayarak 50 sonucuna ulaşmaları beklenir.

Bu etkinlik sonrasında toplama işlemini pekiştirmek amacıyla öğrencilerle birlikte bir etkinlik daha yapılır.

Bu kısımda ilk önce öğrencilere $1,28 + 0,36$ sorusu yöneltilir. Soru yöneltildikten sonra, öğrencilerden bu ondalık gösterimleri kesre dönüştürmeleri istenir.

$$1,28 + 0,36 = \frac{128}{100} + \frac{36}{100}$$

Bu kesirleri 100'lük tablo üzerinde boyayarak ifade etmeleri beklenir. Boyadıkları bu şekillerle toplama yapmaları istenir.



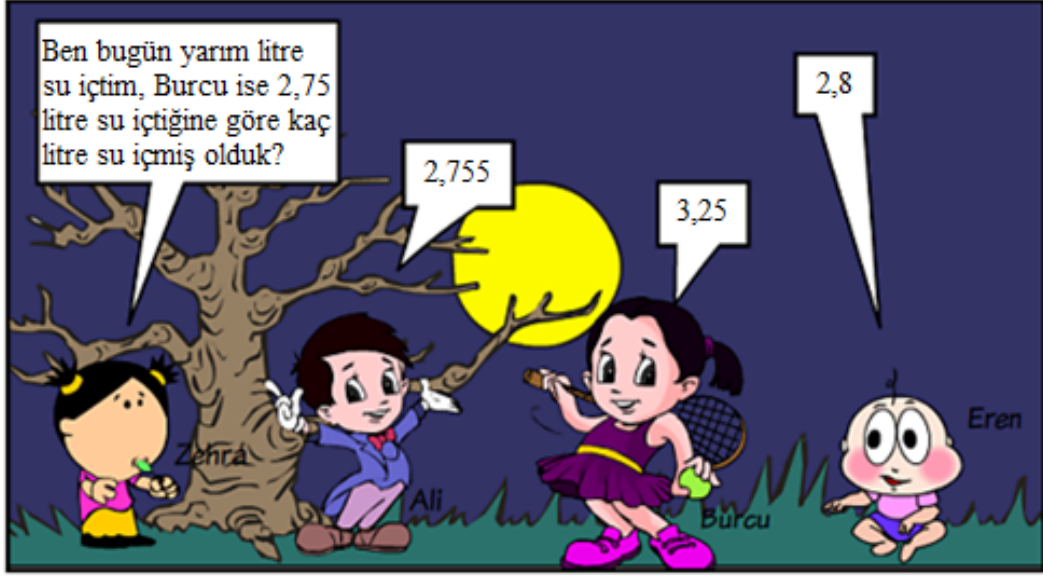
Şekiller üzerinden toplama yaptıktan sonra ondalık gösterim üzerinden toplama yaparken tam kısımların ve ondalık kısımların nasıl toplanması gerektiği üzerine öğrencilerin dikkati çekilir. Ondalık gösterimde bulunan virgölün önemini keşfetmeleri beklenir.

AÇIKLAMA

Öğretmen öğrencilerden yaptıkları etkinlikler sonucunda öğrendikleri bilgileri birer cümle ile ifade etmelerini ister. Öğretmen bilgileri bilimsel bir dille ifade eder.

Bilgi Kutusu

Ondalık gösterimlerde toplama ve çıkarma işlemleri yapılırken aynı basamakta bulunan sayılar alt alta ve virgüller hizalı olacak şekilde yazılır. İşlemler, doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerinde olduğu gibi yapılır.



Örnek: $0,5 + 2,75$ işlemini basamak tablosu kullanarak yapalım.

Tam Kısım		Ondalık Kısım	
Birler basamağı		Onda birler basamağı	Yüzde birler basamağı
0	,	5	
+	2	,	7
3	,	2	5

DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygular. Öğrendikleri çözümleri kullanmaları için dijital ortamda hazırlanmış olan kavram karikatürüyle bir problem yöneltilir.



Öğrencilerden toplama işlemi ile ilgili olan bir önceki sorunun çözüm sürecinde öğrendikleri bilgileri çıkarma işlemine aktarmaları, öğretmenin üzerinde durduğu noktalardan olan virgülün önemine dikkat etmeleri, doğru bir süreç izleyerek sonuca ulaşmaları beklenir.

DEĞERLENDİRME

1) $7,126 + 6,549$ Yukarıda verilen işlemin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? a) 13,665 b) 13,675 c) 14,665 d) 14,675	2) $10 + 10,1 + 10,01$ Yukarıdaki işlemin sonucu kaçtır? a) 30,01 b) 30,08 c) 30,11 d) 32,2
3) $29,674 - 13,121$ İşleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? a) 16,516 b) 16,524 c) 16,526 d) 16,534	4) Yukarıda verilen toplama işlemine göre, $K + L + M$ toplamı kaçtır? a) 9 b) 13 c) 14 d) 15

5E PLANI

DERS PLANI-5

DERS: Matematik

SINIF: 6. sınıf

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

SÜRE: 2 ders saati

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN KAZANIMLAR:

M.6.1.6.1. Bölme işlemi ile kesir kavramını ilişkilendirir.

ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUĞU KAVRAM YANILGILARINDAN ÖRNEKLER:

Kesrin payını ondalık gösterimin tam kısmı, paydasını da kesir kısmı olarak görme.

GİRİŞ (DİKKAT ÇEKME)

Öğretmen elinde 3 adet elma ile sınıfa girer. Elmaları göstererek bu elmaları 4 öğrencisine eşit olarak paylaşmak istediğini söyler. Öğrencilere bu paylaşımı nasıl yapabileceğini sorar.



KEŞFETME

Giriş aşamasında öğretmenin sorduğu soru bu aşamada öğrencilerle birlikte yapılır.



(Bıçak kullanımı tehlikeli olacağından öğrenciler öğretmeni yönlendirir. Kesme işlemi öğretmen tarafından yapılır.) Öğrencilerin fikirlerine yönelik bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrenciler cevapları tüm sınıfla paylaşır. Öğretmen, verilen cevapların soruda isteneni tam olarak sağlamadığı durumlarda uygun ipuçları ve yönlendirmelerle öğrencileri doğru çözüme ulaştırmaya çalışır. Öğrencilerin, 3 elmanın her birini bıçak yardımıyla 4 eş parçaya bölmeleri beklenir.



Yapılan bölme sonucunda öğrencilerin her bir parçayı teker teker 4 tabağa eşit şekilde paylaştırmaları beklenir.



Öğretmen öğrencilere bir tabakta bulunan elma sayısının bir bütünün kaçta kaçına denk geldiğini sorar.

$\frac{3}{4}$ cevabını veren öğrencilerin bu kesir sayısını ondalık gösterime çevirmelerini ister.

$\frac{3}{4}$ kesir sayısını ondalık gösterime çevirdikten sonra doğru sonuca ulaşmak için yeni bir etkinlik daha yapılır. Öğrencilerden buldukları ondalık gösterimleri şekil üzerinde boyamaları istenir. Buldukları sonuçları ve $\frac{3}{4}$ kesir sayısını karşılaştırmaları istenir. Doğru sonuca yönlendirilir.

Öğretmen, bu etkinlik ile öğrencilerin 3 elmayı 4 kişiye paylaştırırken bölme kullandıklarını ve kesir olarak ifade edebildiklerini görmelerini bekler. Keşfettikleri bilgiyi uygulayabilmeleri için öğretmen tarafından hazırlanmış olan dijital kavram karikatürü öğrencilere yöneltilir.



AÇIKLAMA

Öğretmen öğrencilerden yaptıkları etkinlikler sonucunda öğrendikleri bilgileri birer cümle ile ifade etmelerini ister. İfade ettikleri cümleleri uygulayabilmeleri için bir soru yöneltilir.

ÖRNEK: 20 litre suyu beşer litrelik şişelere doldurmak için kaç şişe gerekir?

Bu soruyu farklı yollarla çözebiliriz:

Birinci yol olarak bölme işlemi yapabiliriz.

$20 \div 5 = 4$ İkinci yol olarak da verilen ifadeyi kesir olarak yazarız.

20 litreyi 5 parçaya ayırdığımız için $\frac{20}{5}$ yazabiliriz. Daha sonra sadeleştirme işlemi ile sonucu 4 buluruz.

Bu soru sonucunda öğretmen öğrenilen bilgileri bilimsel bir dille ifade eder.

Bilgi Kutusu-1

$\frac{a}{b}$ biçiminde bulunan bir kesirde a sayısı b sayına bölündüğünde o kesrin ondalık gösterimi elde edilir.

Bilgi Kutusu-2

Paydası 10 veya 10'un kuvveti olacak şekilde genişletilemeyen kesirlerin ondalık gösterimi için pay, paydaya bölünür.

DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda öğrendikleri bilgileri yeni duruma uygular. Bu karikatür öğrencilerin izledikleri ve sık karşılaştıkları film kahramanlarından seçilmiş ve kötü cadının sorduğu soruya bu üç kahramandan hangisinin doğru cevabı verdiği bulunması istenmiştir.



Soruyu bireysel olarak çözmeleri için öğrencilere vakit tanınır. Öğrencilerden; önceki sorunun çözüm sürecinde öğrendikleri bilgileri ve deneyimleri bu sorunun çözümünde kullanmaları, bir önceki etkinlikte keşfettikleri bilgilere dikkat ederek sorunun doğru çözümüne ulaşmaları beklenir.

DEĞERLENDİRME

Örnek:

$\frac{7}{2}$, $\frac{3}{4}$ ve $\frac{13}{15}$ kesir sayılarının ondalık gösterimlerini belirleyelim. Nedenini açıklayınız.



5E PLANI

DERS PLANI-6

DERS: Matematik

SINIF: 6. sınıf

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

ALT ÖĞRENME ALANI: Ondalık Gösterim

SÜRE: 2 ders saati

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN KAZANIMLAR:

M.6.1.6.4. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar.

ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUĞU KAVRAM YANILGILARINDAN ÖRNEKLER:

Virgülleri görmezden gelerek tamsayılarda çarpma işlemi yapma, virgülü yanlış yere koyma, çarpma işleminin her zaman çarpanlardan büyük sonuç verdiğini düşünme, çarpma işlemini sadece tam kısım ile yapma.

GİRİŞ (DİKKAT ÇEKME)

Öğretmen derse, öğrencilerin dikkatini çekmek için elinde bir torba muz, elma ve portakal ile sınıfa girer. Öğrencilere ailenizde manav alışverişine giden olup olmadığı sorulur. Öğrenciler arasında manava giden öğrenciye şu problem sorulur:

- Mete'nin annesi, kilogramı 6,4 lira olan muzlardan 1,5 kilogram, kilogramı 3,6 lira olan elmalardan 3,5 kilogram ve kilogramı 4,8 lira olan portakallardan 2,5 kilogram alıyor. Buna göre Mete'nin annesinin hangi meyveye daha fazla ödeme yaptığını bulunuz.
- Manava giden öğrencinin tahmini cevabı alındıktan sonra diğer öğrencilerle birlikte problemin sonucu üzerine tahminleri alınır.

KEŞFETME

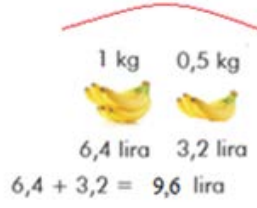
Giriş kısmında öğrencilerin fikirleri alındıktan sonra keşfetme kısmında bu etkinlik öğrenciler ile çözülür. Öğretmen bu bölümde rehber konumundadır.

Kilogramı 6,4 lira olan muzlardan 1,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1.yol

Şekil yardımıyla ödemesi gereken parayı bulalım.

1 kg muz 6,4 lira olduğuna göre 0,5 kg muz 3,2 liradır.



2.yol

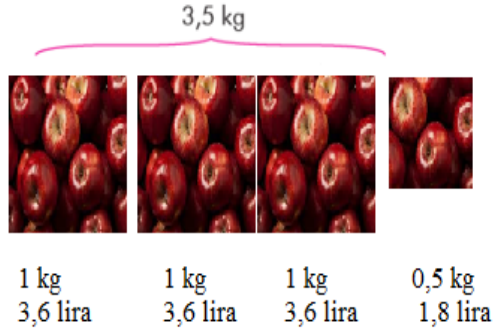
Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

$$\begin{array}{r} 6,4 \\ \times 1,5 \\ \hline 320 \\ + 64 \\ \hline 9,60 \end{array}$$

Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra iki basamak

Kilogramı 3,6 lira olan elmalardan 3,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1 kg elma 3,6 lira olduğuna göre 0,5 kg elma 1,8 liradır



2.yol

Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

$$\begin{array}{r} 3,6 \\ \times 3,5 \\ \hline 180 \\ + 108 \\ \hline 12,60 \end{array}$$

Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra iki basamak

Kilogramı 4,8 lira olan portakallardan 2,5 kilogram satın alan Mete'nin annesinin kaç lira ödemesi gerektiğini bulalım.

1.yol

Şekil yardımıyla ödemesi gereken parayı bulalım.

1 kg portakal 4,8 lira olduğuna göre 0,5 kg portakal 2,4 liradır

2,5 kg



1 kg
4,8 lira

1 kg
4,8 lira

0,5 kg
2,4 lira

$$4,8 + 4,8 + 2,4 = 12,0 \text{ lira}$$

2.yol

Doğrudan çarpma işlemi yaparak ödemesi gereken parayı bulalım.

$$\begin{array}{r} 4,8 \\ \times 2,5 \\ \hline 240 \\ + 96 \\ \hline 12,00 \end{array}$$

Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra bir basamak
Virgülden sonra iki basamak

- Bu sonuçlara dayalı olarak, öğrencilerden “Mete'nin annesi en çok elmalara ödeme yapar” cevabını bulmaları beklenir.

Etkinlik

Araç- Gereç: 100'lük tablo

Sorular

$$\frac{2}{10} \times \frac{3}{10} = ?$$

$$0,5 \times 0,2 = ?$$

$$0,6 \times 0,8 = ?$$

Açıklama: Öğrencilere 3 adet yüzlük tablo dağıtılır ve yüzlük tablo ile işlemleri nasıl yapacakları gösterilir. İşlemleri yapmaları istenir.

AÇIKLAMA

Bilgi Kutusu-1

Ondalık gösterimi verilen sayıyı kesir olarak yazıp çarpabiliriz.

Bilgi Kutusu-2

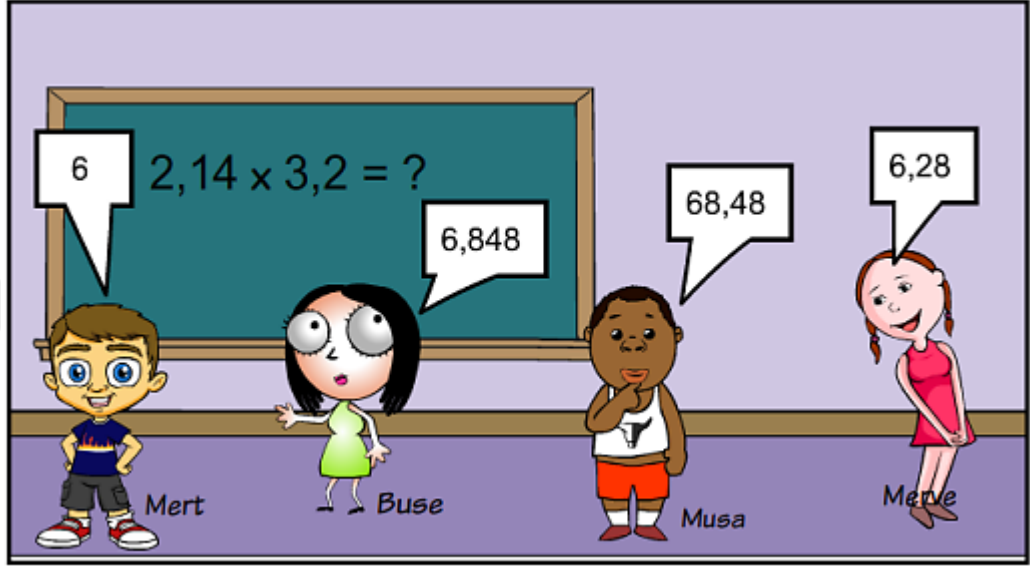
Ondalık gösterimi verilen iki sayı çarpılırken çarpanlar virgöl yokmuş gibi düşünülür. Doğal sayılarda olduğu gibi çarpma işlemi yapılır.

Bulunan çarpımın basamakları, çarpanlardaki kesir kısımlarının basamak sayıları toplamı kadar sağdan itibaren sayılarak virgöl ile ayrılır.

Eksik basamak varsa yerine "0" yazılır.

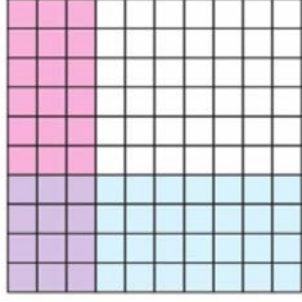
DERİNLEŞTİRME

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygular. Öğrendikleri çözümleri kullanmaları için dijital ortamda hazırlanmış olan kavram karikatürüyle bir problem yöneltir.



Soruyu bireysel olarak çözmeleri için öğrencilere vakit tanınır. Öğrencilerden; önceki sorunun çözüm sürecinde öğrendikleri bilgileri ve deneyimleri bu sorunun çözümünde kullanmaları, bir önceki etkinlikte keşfettikleri bilgilere dikkat ederek sorunun doğru çözümüne ulaşmaları beklenir.

DEĞERLENDİRME

1) $0,47 \times 24$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? a) 1,128 b) 11,18 c) 11,28 d) 12,18	
3) $0,1 \times (0,1 + 0,1)$ işleminin sonucu kaçtır? a) 0,002 b) 0,02 c) 0,2 d) 2	2) Yukarıda modellenen çarpma işleminin matematiksel gösterimi aşağıdakilerden hangisidir? a) $0,3 \times 0,5 = 0,15$ b) $0,3 \times 0,4 = 0,12$ c) $0,5 \times 0,4 = 0,2$ d) $0,6 \times 0,3 = 0,18$
4) $(0,2 + 0,15) \times 0,12$ verilen işlemin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? a) 0,042 b) 0,42 c) 0,40 d) 4,2	

5E PLANI

DERS PLANI-7

DERS: Matematik

SINIF: 6. sınıf

ÖĞRENME ALANI: Sayılar ve İşlemler

ALT ÖĞRENME ALANI: Ondalık Gösterim

SÜRE: 2 ders saati

ÖĞRENCİLERİN ONDALIK GÖSTERİM KONUSUNDA SAHİP OLDUKLARI KAVRAM YANILGILARINA İLİŞKİN KAZANIMLAR:

M.6.1.6.5. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla bölme işlemi yapar.

ÖĞRENCİLERİN SAHİP OLDUĞU KAVRAM YANILGILARINDAN ÖRNEKLER:

Yanlış basamaklandırma, bölme işleminin her zaman sonucu küçülteceğini düşünme, çarpma işlemi ile karıştırma.

GİRİŞ (DİKKAT ÇEKME)

Bu aşamada öğrencilerin akıl yürütmelerine yardımcı olabilecek bir problem ile derse giriş yapılmıştır.

Problem: Aklınızdan bir sayı tutunuz. Bu sayıyı önce 10, sonra 100 ile çarpınız. Bulduğunuz sonuçlar arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

KEŞFETME

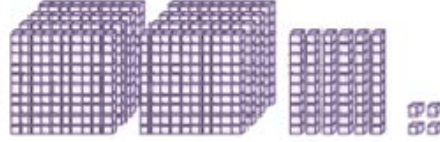
Öğretmen öğrencilere onluk taban bloklarını dağıtır. Öğretmen rehber konumundayken öğrencilerle birlikte aşağıdaki etkinlik adım adım yapılır.

Bir Ondalık Gösterimi Bir Doğal Sayıya Bölme

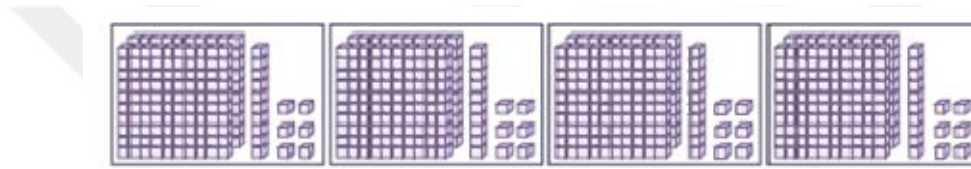
Örnek: $8,64 : 4$ işleminin sonucunu onluk taban blokları ile modelleyerek bulalım. Öğrencilerden onluk taban blokları ile $8,64$ 'ü modellemeleri istenir.



Yanda bulunan taban blokları ile öğrencilerin, 8,64 ondalık gösteriminin 8 tane tam, 6 tane onda birlik ve 4 tane yüzde birlikten oluştuğunu bilmeleri beklenir. Hata yapan öğrencilerle ise öğretmen rehberliğinde bloklar oluşturulur.



Yaptıkları modellemeyi 4 eşit parçaya bölmeleri istenir.



4 eş parçaya bölüldüğü zaman bir parçada ne olduğu öğrencilere sorulur. Öğrencilerden; bir parçada 2 tane tam, 1 tane onda birlik ve 4 tane yüzde bir parça olduğunu söylemeleri beklenir. Aynı işlem öğrenciler ile tekrar yapılır.

$$\begin{array}{r}
 8,64 \quad | \quad 4 \\
 \underline{- 8} \quad | \quad 2,16 \\
 06 \quad | \\
 \underline{- 4} \quad | \\
 24 \quad | \longrightarrow 2 \text{ tane onda birlik, } 20 \text{ tane yüzde birlik eder.} \\
 \underline{- 24} \\
 00
 \end{array}$$

Öğrenciler ile bu iki sonucun aynı olup olmadığı tartışılır.

AÇIKLAMA

Açıklama kısmında öğretmen öğrenilen bilgileri bilimsel bir dille ifade eder.

Bilgi Kutusu-1

Bir ondalık gösterimi doğal sayıya bölerken, bölünen sayının tam kısmını böldükten sonra, bölüme virgül koyarak bölünen sayının ondalık kısmı ile bölme işlemine devam edilir.

Bilgi Kutusu-2

Bir doğal sayı ondalık gösterime bölünürken ondalık gösterim kesir olarak ifade edilerek kesirlerdeki gibi bölme işlemi yapılır.

Bilgi Kutusu-3

Ondalık gösterimde bölme işlemi yaparken ondalık gösterimler kesir olarak ifade edilerek kesirlerdeki gibi bölme işlemi yapılır.

DERİNLEŞTİRME

Örnek: $3 : 1,2$ işlemini yapalım:

$$3 : 1,2 = 3 : \frac{12}{10}$$

$$= \frac{3}{1} : \frac{12}{10} = \frac{30}{10} : \frac{12}{10}$$

$$(10) = 30 : 12 \longrightarrow$$

$$\begin{array}{r|l} 30 & 12 \\ - 24 & 2,5 \\ \hline 060 & \\ - 60 & \\ \hline 00 & \end{array}$$

$\longrightarrow$ 6 tane birlik, 60 tane onda birlik eder.

Örnek: $8,84 : 2,6$ işlemini yapalım:

$$8,84 : 2,6 = \frac{884}{100} : \frac{26}{10}$$

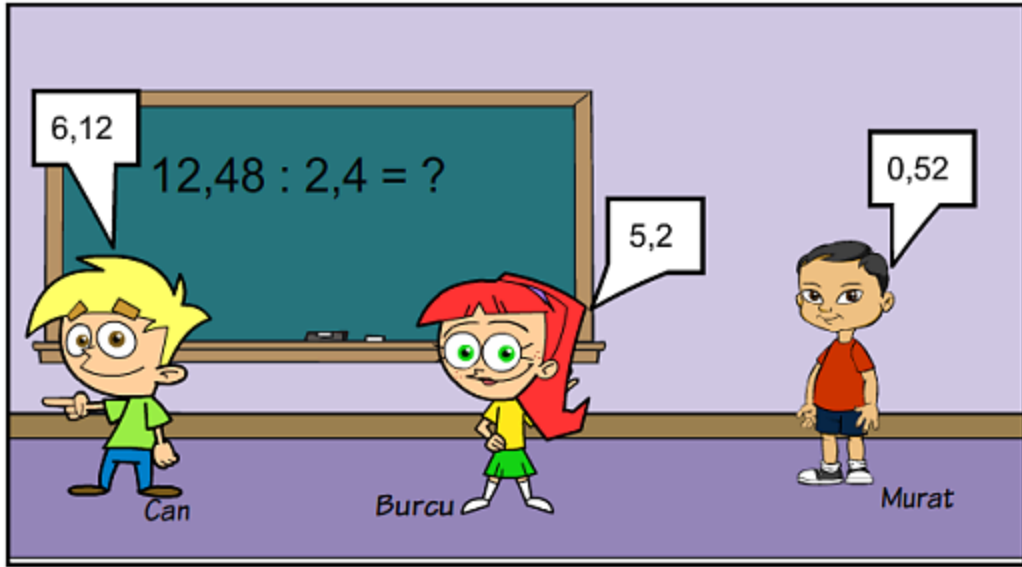
(10)

$$= \frac{884}{100} : \frac{260}{100}$$

$$= 884 : 260 \longrightarrow$$

$$\begin{array}{r|l} 884 & 260 \\ - 780 & 3,4 \\ \hline 1040 & \\ - 1040 & \\ \hline 0000 & \end{array}$$

$\longrightarrow$ 104 tane birlik, 1040 tane onda birlik eder.



DEĞERLENDİRME

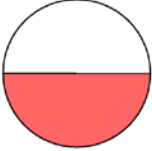
1) $\frac{132}{15}$ işleminin sonucu kaçtır? a) 5,2 b) 6,2 c) 7,6 d) 8,8	2) Aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucu yanlıştır? a) $1,8 : 0,6 = 3$ b) $2,4 : 0,4 = 6$ c) $4,5 : 1,5 = 3$ d) $3,6 : 1,2 = 0,3$
$\begin{array}{r} 0,65 \overline{) 1,3} \\ \underline{1,2} \\ 0,10 \\ \underline{0,10} \\ 0,00 \end{array}$ 3) Yukarıdaki bölme işlemin sonucu kaçtır? a) 0,25 b) 0,5 c) 0,75 d) 2	

EK 2. Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formu-1 (KYTEF-1)

İsim:

Soyisim:

1)

	Kesir (a)	Ondalık Gösterim (b)
		
		

2) Aşağıdaki ondalık gösterimlerin okunuşunu yazınız.

- a) 7,6 =
- b) 2,40 =
- c) 0,042 =
- d) 10,07 =

3) Aşağıda okunuşları verilmiş ondalık gösterimleri rakamla yazınız.

- a) İki tam onda yedi =
- b) Dört tam yüzde beş =
- c) On tam binde sekiz =
- d) Sıfır tam yüzde on sekiz =

4) Aşağıdaki sayıları küçükten büyüğe doğru sıralayınız. Nedenini açıklayınız.

- a) 0,7 0,70 0,700
- b) 0,4 0,58 0,325
- c) 1,2 2 2,325
- d) 4,1 4,025 4,080

- 5) Buse, Nazlı ve Nurcan marketten sırasıyla 3 kg, 3,5 kg ve 2,75kg elma almışlardır en az elma alandan en çok elma alana doğru sıralayınız. Nedenini açıklayınız.
- 6) 4,25'e 0,1 eklersek sonuç kaç çıkar?
- 7) Aşağıdaki örüntüleri devam ettiriniz?
a) 20 ; 10 ; 5 ; ; ...
b) 0,94 ; 0,96 ; 0,98 ; ... ;
- 8) 256,128 ondalık gösterimdeki '8' rakamının basamak değerini yazınız.
- 9) Aşağıda verilen ondalık gösterimleri kesir şeklinde ifade ediniz.
a) 0,8 =
b) 1,15 =
- 10) 3,28 sayısına $\frac{1}{10}$ kesir sayısını eklersem kaç eder?
- 11) Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız. Nedenini açıklayınız.
a) $0,2 + 3 =$
b) $2,75 + 4,2 =$
c) $23,7 + 2,75 =$
- 12) Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yapınız. Nedenini açıklayınız.
a) $7 - 1,25 =$
b) $12,5 - 7,92 =$
c) $14,16 - 8,85 =$

13) $15 \times 0,231$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

- a) İşlemin sonucu 15'den büyüktür.
- b) İşlemin sonucu 15'den küçüktür.

14) $15 \div 0,231$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

- a) İşlemin sonucu 15'den büyüktür.
- b) İşlemin sonucu 15'den küçüktür.

15) Aşağıdaki çarpma işlemlerini yapınız.

- a) $0,2 \times 0,5 =$
- b) $2,7 \times 3,76 =$
- c) $5 \times 0,28 =$

16) Aşağıdaki bölme işlemlerini yapınız.

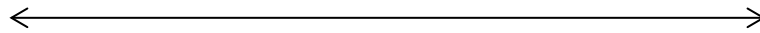
- a) $0,18 \div 0,3 =$
- b) $63 \div 10,5 =$
- c) $24,3 \div 4,5 =$

17) Aşağıdaki ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösteriniz.

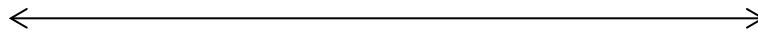
- a) 3,8



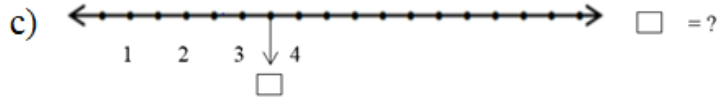
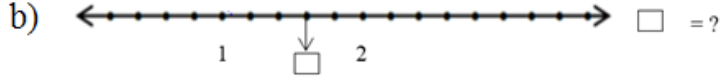
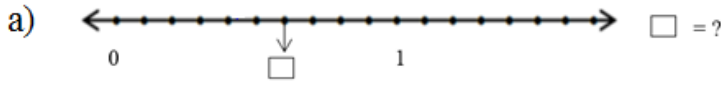
- b) 0,7



- c) 3,3



18) Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimleri ifade ediniz.



19) Bir havuz 282 lt su ile dolmaktadır. Su tankeri her seferinde 35,25 lt su taşıyabildiğine göre kaç kere havuza su boşaltması gerekmektedir?

20) Babasına bahçede yardım eden Burak ve Yağmur elma toplamaktadır. Yağmur 4,8 kg elma topladığını söylemiş Burak ise Yağmur'un topladığı elmaların 5 katının 3,75 eksiği elma topladım diyorsa Burak kaç kg elma toplamıştır?

21) Aşağıdaki ondalık gösterimleri istenilen basamaklara göre yuvarlayınız.

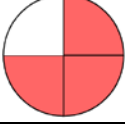
- a) 2,78 onda birler =
- b) 12,525 yüzde birler =
- c) 158,125 onda birler =
- d) 7,124 birler =
- e) 15,435 yüzde birler =

EK 3. Kavram Yanılgılarını Tespit Etme Formu-2 (KYTEF-2)

İsim:

Soyisim:

1)

	Kesir (a)	Ondalık Gösterim (b)
		

2) Aşağıdaki ondalık gösterimlerin okunuşunu yazınız.

- a) 6,7 =
- b) 3,40 =
- c) 0,062 =
- d) 10,08 =

3) Aşağıda okunuşları verilmiş ondalık gösterimleri rakamla yazınız.

- a) İki tam onda beş =
- b) Üç tam yüzde beş =
- c) On bir tam binde iki =
- d) Sıfır tam yüzde on yedi =

4) Aşağıdaki sayıları küçükten büyüğe doğru sıralayınız. Nedenini açıklayınız.

a) 0,6 0,60 0,600

b) 0,3 0,68 0,215

c) 2,4 3 3,325

d) 2,1 2,025 2,080

5) Burcu, Kübra ve Yağmur marketten sırasıyla 4 kg, 4,5 kg ve 3,25kg portakal almışlardır en çok portakal alandan en az portakal alana doğru sıralayınız. Nedenini açıklayınız.

6) 6,35'e 0,1 eklersek sonuç kaç çıkar?

7) Aşağıdaki örüntüleri devam ettiriniz?

a) 20 ; 10 ; 5 ; ; ...

b) 0,94 ; 0,96 ; 0,98 ; ... ;

8) 355,148 ondalık gösterimindeki '4' rakamının basamak değerini yazınız.

9) Aşağıda verilen ondalık gösterimler kesir şeklinde ifade ediniz.

a) 0,9 =

b) 2,15 =

10) 4,28 sayısına $\frac{1}{10}$ kesir sayısını eklersem kaç eder?

11) Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız. Nedenini açıklayınız.

a) $0,5 + 7 =$

b) $2,48 + 6,2 =$

c) $43,6 + 2,85 =$

12) Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yapınız. Nedenini açıklayınız.

a) $9 - 2,25 =$

b) $14,5 - 9,82 =$

c) $15,18 - 8,65 =$

13) $21 \times 0,231$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

- a) İşlemin sonucu 21'den büyüktür.
- b) İşlemin sonucu 21'den küçüktür.

14) $21 \div 0,231$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

- a) İşlemin sonucu 21'den büyüktür.
- b) İşlemin sonucu 21'den küçüktür.

15) Aşağıdaki çarpma işlemlerini yapınız.

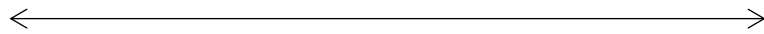
- a) $0,4 \times 0,8 =$
- b) $3,7 \times 2,46 =$
- c) $2 \times 0,28 =$

16) Aşağıdaki bölme işlemlerini yapınız.

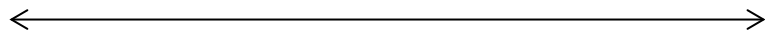
- a) $0,21 \div 0,3 =$
- b) $41 \div 10,25 =$
- c) $14,07 \div 2,01 =$

17) Aşağıdaki ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösteriniz.

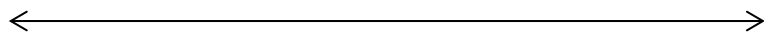
- a) 4,8



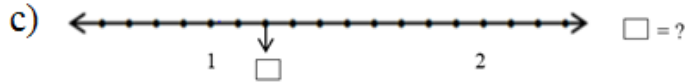
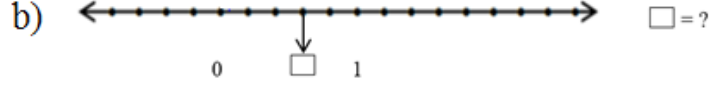
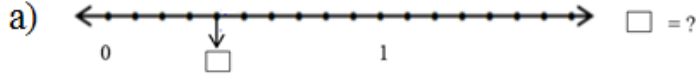
- b) 0,8



- c) 5,5



18) Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimleri ifade ediniz.



19) Bir havuz 262 lt su ile dolmaktadır. Su tankeri her seferinde 45,25 lt su taşıyabildiğine göre kaç kere havuza su boşaltması gerekmektedir?

20) Babasına bahçede yardım eden Buse ve Yağız portakal toplamaktadır. Buse 5,7 kg portakal topladığını söylemiş Yağız ise Buse'nin topladığı portakalların 4 katının 2,75 eksiği portakal topladım diyorsa Yağız kaç kg portakal toplamıştır?

21) Aşağıdaki ondalık gösterimleri istenilen basamaklara göre yuvarlayınız.

- a) 2,58 onda birler =
- b) 13,525 yüzde birler =
- c) 168,325 onda birler =
- d) 6,125 birler =
- e) 14,485 yüzde birler =

Ek 4. Öğrenci Görüş Formu

Adı:

Soyadı:

Cinsiyeti: Kız () Erkek ()

Sınıf Düzeyi:

ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

1. Matematik derslerinizde kullanılan dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinlikler hakkında neler düşünüyorsunuz? (Karikatürler, yazılar, görsellik vs.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinlikler ile anlatılan konuda yeni öğrendiğin ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin matematiksel bilgi oldu mu? Cevabın evet ise hangi bilgiyi öğrendiğini ya da önceden yanlış bilip de düzelttiğin bilgiyi yazabilir misin?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinliklerde karakterler, görsellik vs. en çok hangisini beğendin? Nedenini açıklayabilir misin?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Matematiğin farklı konularında dijital kavram karikatürleriyle tasarlanan etkinliklerin kullanılmasını ister miydin? Nedenini açıklayabilir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ek 5. Araştırmacılar Tarafından Yapılan Kodlamalardan Bir Tane Örnek

1)

	Kesir (a)	Ondalık Gösterim (b)
	$\frac{1}{2} = \frac{5}{10}$ T.D	T.D 0,5 T.D
	$\frac{3}{4} = \frac{75}{100}$ T.D	T.D 0,75 T.D

2) Aşağıdaki ondalık gösterimlerin okunuşunu yazınız.

T.D a) 6,7 = altı tam onda yedi T.D
T.D b) 3,40 = üç tam yüzde kırk D
T.D c) 0,062 = sıfır tam binde altmış iki T.D
T.D d) 10,08 = on tam yüzde sekiz T.D

3) Aşağıda okunuşları verilmiş ondalık gösterimleri rakamla yazınız.

T.D a) İki tam onda beş = 2,5 T.D
T.D b) Üç tam yüzde beş = 3,05 T.D
T.D c) On bir tam binde iki = 11,002 T.D
T.D d) Sıfır tam yüzde on yedi = 0,17 T.D

4) Aşağıdaki sayıları küçüktten büyüğe doğru sıralayınız. Nedenini açıklayınız.

T.D a) 0,600 = 0,600 = 0,600 sıralamam için paydaları eşitleme
menia gerekmektedir bende eşitleyip sıraladım. T.D
T.D b) 0,300 0,680 0,215 sıralamam için paydalarını eşit
0,215 < 0,300 < 0,680 lememiiz gerekmektedir. T.D
bende eşitleyip sıraladım.
T.D c) 2,400 3,000 3,325 yollarına sıfır koyarak eşit-
2,400 < 3,000 < 3,325 ledim. sonra küçüktten T.D
büyüğe sıraladım.
T.D d) 2,100 2,025 2,080 yollarına sıfır koyarak T.D
2,025 < 2,080 < 2,100 eşitledim.

- 5) Burcu, Kübra ve Yağmur marketten sırasıyla 4 kg, 4,5 kg ve 3,25kg portakal almışlardır en çok portakal alandan en az portakal alana doğru sıralayınız. Nedenini açıklayınız.

T.D 4,50 > 4,00 > 3,25 sıralamada payları eşitledim.
 eşitleyerek benden istenileni buldum

- 6) 6,35'e 0,1 eklersek sonuç kaç çıkar?

T.D $6,35 + 0,10 = 6,45$ T.D

- 7) Aşağıdaki örüntüleri devam ettiriniz?

T.D a) 20; 10; 5; 2,5; 1,25
T.D b) 0,94; 0,96; 0,98; 1,00; 1,02 T.D

- 8) 355,148 ondalık gösterimindeki '4' rakamının basamak değerini yazınız.

T.D yüzde birler bas. = 0,048 T.D

- 9) Aşağıda verilen ondalık gösterimler kesir şeklinde ifade ediniz.

T.D a) $0,9 = \frac{9}{10}$ T.D
T.D b) $2,15 = \frac{215}{100}$ T.D

- 10) 4,28 sayısına $\frac{1}{10}$ kesir sayısını eklersem kaç eder?

T.D $4\frac{28}{100} + \frac{1}{10} = 4\frac{28}{100} + \frac{10}{100} = 4\frac{38}{100}$ T.D

- 11) Aşağıdaki toplama işlemlerini yapınız. Nedenini açıklayınız.

T.D a) $0,5 + 7 = 0,5 + 7 = 7,5$ T.D
T.D b) $2,48 + 6,2 = 2,48 + 6,20 = 8,68$ T.D
T.D c) $43,6 + 2,85 = 43,60 + 2,85 = 46,45$ T.D
Ben bazılarına sıfır ekleyerek yani eşitleyerek topladım.
Benden toplama yapma mı istiyor bende yaptım.

- 12) Aşağıdaki çıkarma işlemlerini yapınız. Nedenini açıklayınız.

T.D a) $9 - 2,25 = 6,75$ T.D
T.D b) $14,5 - 9,82 = 4,68$ T.D
T.D c) $15,18 - 8,65 = 6,53$ T.D
Benden çıkarma işlemini yapmamı istiyor.
Bende çıkarma işlemlerini yaptım.

13) $21 \times 0,231$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

- T.D a) İşlemin sonucu 21'den büyüktür. Çünkü sayı 0 tam ile çarpılırsa,
T.D b) İşlemin sonucu 21'den küçüktür. Sayı küçük çıkar. T.D

14) $21 \div 0,231$ işleminin sonucu için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Nedenini açıklayınız.

- T.D a) İşlemin sonucu 21'den büyüktür. Çünkü sayı 0 tam ile bölünürse
T.D b) İşlemin sonucu 21'den küçüktür. Sonuç büyük çıkar. T.D 5 tamda

15) Aşağıdaki çarpma işlemlerini yapınız.

T.D a) $0,4 \times 0,8 = 0,32$ T.D

T.D b) $3,7 \times 2,46 = 9,102$ T.D

T.D c) $2 \times 0,28 = 0,56$ T.D

$$\begin{array}{r} 0,4 \\ \times 0,8 \\ \hline 32 \\ \hline 0,32 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 3,7 \\ \times 2,46 \\ \hline 2220 \\ 1480 \\ 740 \\ \hline 91020 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,00 \\ \times 0,28 \\ \hline 1600 \\ 4000 \\ \hline 0,5600 \end{array}$$

16) Aşağıdaki bölme işlemlerini yapınız.

T.D a) $0,21 \div 0,3 = 0,7$ T.D

T.D b) $41 \div 10,25 = 4$ T.D

T.D c) $14,07 \div 2,01 = 7$ T.D

$$\begin{array}{r} 0,210 \mid 0,30 \\ \underline{210} \\ 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14,07 \mid 2,01 \\ \underline{14,07} \\ 0000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4100 \mid 10,25 \\ \underline{4100} \\ 0000 \end{array}$$

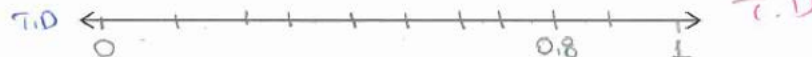
$$\begin{array}{r} 12 \\ 1025 \mid 2 \\ \underline{2050} \\ 4100 \end{array}$$

17) Aşağıdaki ondalık gösterimleri sayı doğrusunda gösteriniz.

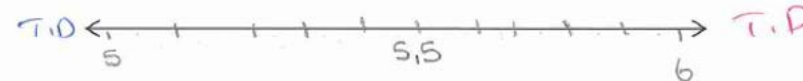
a) 4,8



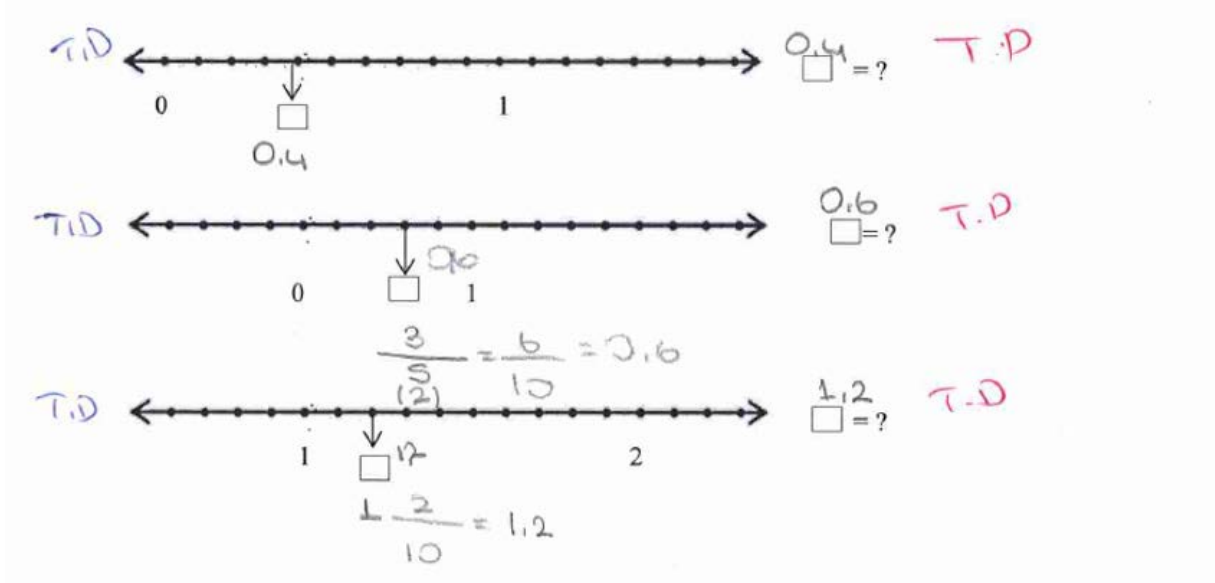
b) 0,8



c) 5,5



18) Sayı doğrusunda gösterilen ondalık gösterimleri ifade ediniz.



19) Bir havuz 262 lt su ile dolmaktadır. Su tankeri her seferinde 45,25 lt su taşıyabildiğine göre kaç kere havuza su boşaltması gerekmektedir?

Handwritten division problem: $\frac{26200}{45.25} = 580$. The text '8 kere havuza su boşaltması gerekir.' is written next to it.

20) Babasına bahçede yardım eden Buse ve Yağız portakal toplamaktadır. Buse 5,7 kg portakal topladığını söylemiş Yağız ise Buse'nin topladığı portakalların 4 katının 2,75 eksiği portakal topladım diyorrsa Yağız kaç kg portakal toplamıştır?

Handwritten calculation: $5.7 \times 4 = 22.80$, then $22.80 - 2.75 = 20.05$ kg.

21) Aşağıdaki ondalık gösterimleri istenilen basamaklara göre yuvarlayınız.

- T.D a) 2,58 onda birler = 2.6 T.D
T.D b) 13,525 yüzde birler = 13.53 T.D
T.D c) 168,325 onda birler = 168.3 T.D
T.D d) 6,125 birler = 6 T.D
T.D e) 14,485 yüzde birler = 14.49 T.D

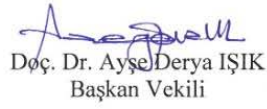
EK 6. Etik Kurul Onayı

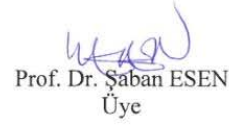
T.C.
BARTIN ÜNİVERSİTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimleri Etik Kurulu
ONAY BELGESİ

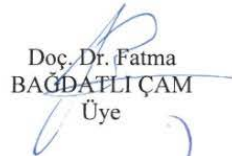
Protokol No:	2019-013
Araştırmanın Başlığı:	"6. Sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanlışlarının 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilmesi: Bir eylem araştırması"
Proje Yürütücüsü:	Tuba ADIGÜZEL
Başvuru Formunun Geliş Tarihi:	11.01.2019
Karar Tarihi:	28.01.2019

Başvuru dosyasında etik sorun oluşturabilecek sorular/maddeler, süreçler ya da unsurlar bulunmadığından ETİK KURUL ONAY belgesinin verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.


Prof. Dr. Aslı NAZICI
Başkan


Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK
Başkan Vekili


Prof. Dr. Şaban ESEN
Üye


Doç. Dr. Fatma
BAĞDATLI ÇAM
Üye


Dr. Öğr. Üyesi Bilge SULAK AKYÜZ
Üye


Dr. Öğr. Üyesi Fethi NAS
Üye

EK 7. Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan Araştırma izni



T.C.
BARTIN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 64441482-605.01-E.3636247
Konu : Araştırma İzni (Tuba ADIGÜZEL)

19.02.2019

BARTIN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
(Yazı İşleri Şube Müdürlüğü)

İlgi : a) 07/02/2019 tarihli ve 1900009470 sayılı yazınız.
b) Müdürlük Makamı'nın 18/02/2019 tarihli ve 3497070 sayılı Olur'u.

Üniversiteniz Yazı İşleri Şube Müdürlüğü'nün yazısı Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuba ADIGÜZEL'in **"6 ncı Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının 5E Modeline Göre Tasarlanan Dijital Kavram Karikatürleri İle Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması"** konulu yüksek lisans tez çalışmasına yönelik veri toplama araçlarını Merkez Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu 6. Sınıf öğrencilerine uygulayabilmesi istediği ile ilgili ilgi (b) Araştırma İzni Müdürlük Makam Olur ekte gönderilmiştir.

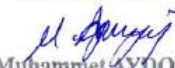
Bilgilerinizi arz ederim.

Yaşar DEMİR
Milli Eğitim Müdürü

Ek : Olur (1 Adet)

Güvenli Elektronik
İmza Aşlı ile Aynıdır.

19.02.2019


Muhammet AYDOĞDU
VHKİ

Gölbucağı mah.2 nolu çevre yolu 74000 BARTIN
Elektronik Ağ: <http://bartin.meb.gov.tr>
e-posta : bartinmem@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: M.AYDOĞDU VHKİ
Tel: (0378) 227 68 93-97(331)
Fax: (0378) 227 16 96

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden c1ca-2279-35d4-af6f-f8a2 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
BARTIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 64441482-20-E.3497070
Konu : Anket İzni (Tuba ADIGÜZEL)

18.02.2019

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

- İlgi : a) M.E.B Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 22/08/2017 tarih ve 12607291 sayılı yazı ekindeki 2017/25 No'lu Genelge.
b) Müdürlük Makamından alınan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu Kurulması" konulu 15/10/2018 tarih ve 19318472 sayılı Olur.
c) Bartın Üniversitesi Yazı İşleri Şube Müdürlüğü'nün 07/02/2019 tarih ve 1900009470 sayılı yazısı.

Bartın Üniversitesi Yazı İşleri Şube Müdürlüğü'nün ilgi (c) yazısı ile Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bilim Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuba ADIGÜZEL'in **"6' ıncı Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının 5E Modeline Göre Tasarlanan Dijital Kavram Karikatürleri İle Gönderilmesi: Bir Eylem Araştırması"** konulu tez çalışmasına veri sağlamak adına İlimiz Merkez Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu Müdürlüğü 6.sınıf öğrencilerine 25/02/2019 - 12/04/2019 tarihleri arasında anket uygulama istediği bildirilmektedir.

İlgi (c) yazı gereği yapılmak istenen Anket Uygulama Çalışma İzninin ilgi (a) 2017/25 No'lu Genelge kapsamında "Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu"na değerlendirilmiş ve uygun bulunmuştur.

Söz konusu tez çalışmasına veri sağlamak için yukarıda belirtilen tarihlerde Merkez Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu Müdürlüğü 6. Sınıf öğrencilerine anket uygulayabilmesi hususunu;

Olur'larınıza arz ederim.

Mehmet ÇELEBİ
Müdür Yardımcısı

OLUR
18.02.2019

Yaşar DEMİR
Millî Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik
İmza ile Aynıdır.
18.02.2019

M. Aydoğdu
Muhammed AYDOĞDU

Ek 8. Veli Onay Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, “Bartın Üniversite Eğitim Bilimleri Enstitüsü” adıyla, 2018-2019 Eğitim öğretim yılı bahar döneminde tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının 5E Modeline Göre Tasarlanan Dijital Kavram Karikatürleri İle Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması

Araştırma Uygulaması: Ön görüşme formu, gözlem, son görüşme formu ve öğrenci görüş formu şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı’nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Tuba ADIGÜZEL

İletişim bilgileri :

Velişi bulunduğum 6-A..... sınıfı 329..... numaralı öğrencisi
.....’in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

03.../01/2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası

Velisi bulunduğum 6-A..... sınıfı 339..... numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı : (

Telefon Numarası : (



Velisi bulunduğum 6-A..... sınıfı 19..... numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :



Velisi bulunduğum 6-A..... sınıfı 303..... numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

03.1.2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası : (



Velisi bulunduğum 6-A..... sınıfı 20..... numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı : F

Telefon Numarası : c



Velisi bulunduğum 6-A..... sınıfı 306..... numaralı öğrencisi ..
.. 'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

02/01/2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası

Velisi bulunduğum 6-A..... sınıfı 33..... numaralı öğrencisi ..
.. 'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

02/01/2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı : t

Telefon Numarası

Velisi bulunduğum 6-A..... sınıfı 316..... numaralı öğrencisi ..
.. 'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).

02/01/2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Ek 9. Katılımcı Onay Formu

Sayın Katılımcımız

Katılacağınız bu çalışma, Bartın Üniversite Eğitim Bilimleri Enstitüsü adıyla, Tuba ADIGÜZEL tarafından 2018-2019 Eğitim öğretim yılı bahar döneminde yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: 6. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Gösterim Konusundaki Kavram Yanılgılarının 5E Modeline Göre Tasarlanan Dijital Kavram Karikatürleri İle Giderilmesi: Bir Eylem Araştırması

Araştırmanın Nedeni: Bilimsel araştırma

Araştırmanın Yapılacağı Yer: Bartın Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu

Araştırma Uygulaması: Ön Görüşme Formu, Gözlem, Son Görüşme Formu ve Öğrenci Görüş Formu

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Tuba ADIGÜZEL

İletişim Bilgileri :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

02/01/2019

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası : Yok



Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

3.1.2019

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Bato

Telefon Numarası :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Emre C

Telefon Numarası :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Emre C

Telefon Numarası :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Emre C

Telefon Numarası :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:



Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:



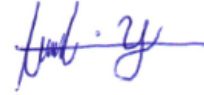
Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

03.01.2019

İsim-Soyisim İmza:

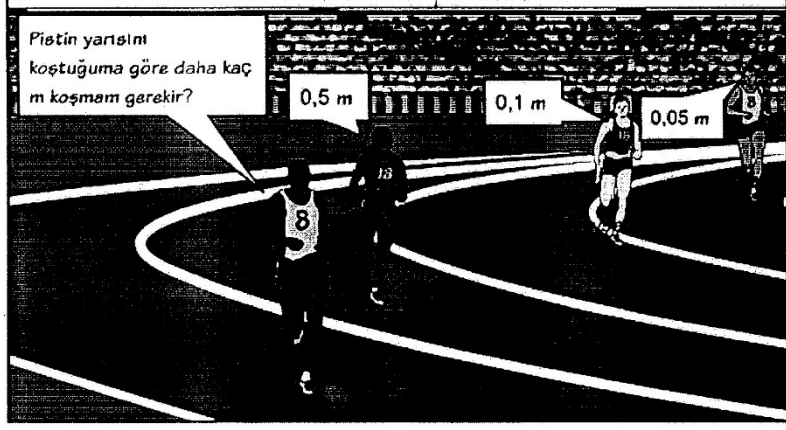


Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

Ek 10. Hazırlanan Ders Planlarının Değerlendirme Aşamalarından Öğrenci Örnekleri

Ders Planı -1



DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen kesirleri ondalık olarak gösteriniz.

- a) Paydası 10,100 veya 1000 ise;

$$\frac{7}{10} = 0,7$$

$$\frac{23}{100} = 0,23$$

$$\frac{153}{100} = 1,53$$

$$\frac{93}{100} = 0,93$$

$$\frac{3}{100} = 0,03$$

$$\frac{7}{100} = 0,07$$

$$\frac{113}{1000} = 0,113$$

$$\frac{61}{100} = 0,61$$

$$\frac{12}{100} = 0,12$$

$$\frac{48}{1000} = 0,048$$

$$\frac{372}{1000} = 0,372$$

$$\frac{9}{10} = 0,9$$

Ders Planı - 2

- 1) Genişleterek ve sadeleştirerek paydası 10, 100 veya 1000 yaparak ondalık gösterime dönüştürelim.

$$\frac{3}{5} = \frac{6}{10} = 0,6$$

(2)

$$\frac{7}{20} = \frac{35}{100} = 0,35$$

(5)

$$\frac{48}{400} = \frac{24:2}{200:2} = \frac{12}{100} = 0,12$$

(2) ~~2~~ ~~2~~ ~~2~~

$$1 \frac{113}{250} = 1 \frac{452}{1000} = 1,452$$

(4)

$$5 \frac{135}{500} = 5 \frac{270}{1000} = 5,270$$

(2)

3)

Aşağıdaki çözümlerlerden hangisi doğrudur?

A) $0,205 = \frac{2}{10} + \frac{5}{100}$ —

B) $5,14 = (5 \times 1) + (4 \times 0,1) + (1 \times 0,01)$ —

☒ C) $20,67 = (2 \times 10) + (6 \times \frac{1}{10}) + (7 \times \frac{1}{100})$ +

D) $3,089 = (3 \times 1) + (8 \times \frac{1}{10}) + (9 \times \frac{1}{100})$ —

- 4) 36, 145 ondalık gösteriminde, 4 rakamı hangi basamaktadır?

A) Yüzler basamağında —

B) Ona birler basamağında —

☒ C) Yüzde birler basamağında +

D) Binde birler basamağında —

- 2) “Beş yüz bin otuz iki tam yüzde bir” sayısının rakamlarla ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) 532,01 —

B) 50032,01 —

☒ C) 500032,01 +

D) 5000032,01 —

Ders Planı -4

5) DEĞERLENDİRME

$7,126 + 6,549$	$10 + 10,1 + 10,01$ Yukarıdaki işlemin sonucu kaçtır? A) 30,01 B) 30,08 C) 30,11 D) 32,2
Yukarıda verilen işlemin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? A) 13,665 B) 13,675 C) 14,665 D) 14,675	$29,647 - 13,121$ işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir? A) 16,516 B) 16,524 C) 16,526 D) 16,534
$\begin{array}{r} 2, L 4 \\ + K, 7 M \\ \hline 6, 1 3 \end{array}$ Yukarıda verilen toplama işlemine göre, K + L + M toplamı kaçtır? A) 9 B) 13 C) 14 D) 15	

$$\begin{array}{r} 7,126 \\ + 6,549 \\ \hline 13,675 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10,00 \\ 10,10 \\ 10,01 \\ \hline 30,11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 29,647 \\ - 13,121 \\ \hline 16,526 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,64 \\ + 3,7M \\ \hline 6,13 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 4 + m &= 13 \\ m &= 9 \\ 2 + L + 7 &= 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L + 8 &= 11 \\ L &= 3 \\ 2 + 2 + K &= 6 \\ 3 + K &= 6 \\ K &= 3 \end{aligned}$$

$$K + L + m = 3 + 3 + 9 = 15$$

Ders Planı -5

Örnek:

$\frac{7}{2}$, $\frac{3}{4}$ ve $\frac{13}{15}$ kesir sayılarının ondalık gösterimlerini belirleyelim. Nedenini açıklayınız.

$$1) \quad \frac{7}{2} = \frac{7 \cdot 5}{2 \cdot 5} = \frac{35}{10} = 3,5$$

$$\frac{1 \cdot 401}{10} = 3,5$$

$$2) \quad \frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 25}{4 \cdot 25} = \frac{75}{100} = 0,75$$

$$3) \quad \frac{13}{15} = \frac{13 \cdot 6}{15 \cdot 6} = \frac{78}{90} = 0,8\bar{6}$$

Ders Planı-6

$$\begin{array}{r} 0,1 \\ + 0,1 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,2 \\ \times 0,1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ \times 1 \\ \hline 0,02 \end{array}$$

5) DEĞERLENDİRME

①

$$\begin{array}{r} 47 \\ \times 24 \\ \hline 188 \\ 94 \\ \hline 1128 \end{array}$$

1)

0,47 x 24 işleminin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1,128 B) 11,18 C) 11,28 D) 12,18

3)

$$0,1 \times (0,1 + 0,1)$$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 0,002
C) 0,2

- B) 0,02
D) 2

②

$$\begin{array}{r} 0,15 \\ + 0,2 \\ \hline 0,35 \end{array}$$

2)

$$(0,2 + 0,15) \times 0,12$$

Yukarıda verilen işlemin sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,042 B) 0,42
C) 0,40 D) 4,2

Mehmet Bey tanesi 151,74 TL'den 3 adet çeyrek altın satın almış ve bir süre sonra bunları tanesi 157,19 TL'den satmıştır.

Buna göre Mehmet Bey bu üç çeyrek altından kaç TL kâr etmiştir?

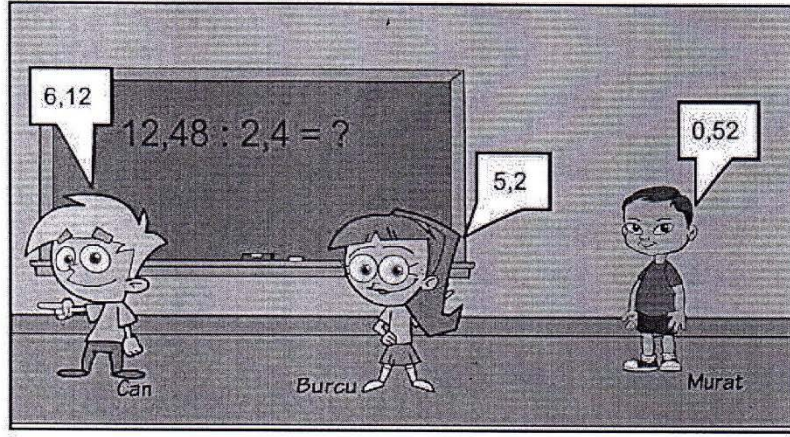
- A) 15,94 B) 16,15 C) 16,35 D) 16,42

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 12 \\ \hline 70 \\ + 35 \\ \hline 420 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 157,19 \\ \times 3 \\ \hline 471,57 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 151,74 \\ \times 3 \\ \hline 455,22 \end{array}$$

Ders Planı-7



$$\begin{array}{r} 12,48 \\ 2,4 \overline{) 12,48} \\ \underline{12,48} \\ 0 \end{array}$$

= Burcu

5) DEĞERLENDİRME

$\begin{array}{r} 132 \\ 15 \overline{) 132} \\ \underline{120} \\ 120 \end{array}$ işleminin sonucu kaçtır? A) 5,2 B) 6,2 C) 7,6 D) 8,8	Aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucu yanlıştır? A) $1,8 : 0,6 = 3$ B) $2,4 : 0,4 = 6$ C) $4,5 : 1,5 = 3$ D) $3,6 : 1,2 = 0,3$
$\begin{array}{r} 0,65 \\ 1,3 \overline{) 0,65} \\ \underline{0,5} \end{array}$ Yukarıdaki bölme işleminin sonucu kaçtır? A) 0,25 B) 0,5 C) 0,75 D) 2	

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Tuba YENİL
Doğum Yeri ve Tarihi : İzmir, 26.02.1995

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : 2013-2015 Giresun Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi
İlköğretim Matematik Öğretmenliği

2015-2017 Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi
İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi : 2017-, Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Matematik Eğitimi Bilim Dalı/ Matematik Eğitimi (Abant
İzzet Baysal Ün. ile ortak)

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Yayınlar:

Adıgüzel, T. & Gökkurt Özdemir, B. (2018, Nisan). *Öğretmen adaylarının fonksiyonların grafiklerinin çizibilme becerilerinin incelenmesi: bir durum çalışması*. II. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Adıgüzel, T., Furkan, Ş., Çubukluöz, Ö., & Gökkurt Özdemir, B. (2018). Türkiye’de matematik ve fen eğitiminde kavram yanılgılarıyla ilgili yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri: tematik bir inceleme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 57-92.

Adıgüzel, T., Furkan, Ş., Gökkurt Özdemir, B., & Usta, N. (2017, Nisan). *Öğretmen adaylarının farklı temsil biçimlerine ilişkin anlamaları: fonksiyon örneği*. 26. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

Adıgüzel, T., Köken, C. B., Çubukluöz, Ö., & Gökkurt Özdemir, B. (2018, Nisan). *8. Sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki yeterliklerinin incelenmesi*. II. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)

- Çubukluöz, Ö., Adıgüzel, T., Gökkurt Özdemir, B., & Akkaya, R. (2018). Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Journal Of Computer And Education Research*, 6(12), 285-319.
- Çubukluöz, Ö., Adıgüzel, T., Gökkurt Özdemir, B., & Akkaya, R. (2017, Kasım). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi*. 1. Uluslararası Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Furkan, Ş., Adıgüzel, T., Çubukluöz, Ö., & Gökkurt Özdemir, B. (2017, Kasım). *Türkiye’de fen ve matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri: tematik bir inceleme*. 1. Uluslararası eğitim bilimleri ve sosyal bilimler sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Köken, C. B., Adıgüzel, T., Çubukluöz, Ö., & Gökkurt Özdemir, B. (2018, Nisan). *Yedinci sınıf öğrencilerinin problem kurma süreçlerinin incelenmesi: birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler örneği*. II. Uluslararası Sınırsız Eğitim ve Araştırma Sempozyumu (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
- Yenil, T. & Gökkurt Özdemir, B. (2019, Eylül). Matematik öğretmeni adaylarının geometri öğrenme alanına yönelik hazırladıkları dijital kavram haritalarının değerlendirilmesi. *4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumunda sunulan tam metin bildiri* (s. 658-669). İzmir: Çeşme.

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : 2019- , Öğretmen, Bartın Vali Tevfik Başakar Ortaokulu

2017-2019, Öğretmen, Bartın Necip Fazıl Kısakürek Ortaokulu

İletişim

E- Posta Adresi : tubaadiguzel@windowslive.com