

T.C.
ADİYAMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN KESİR-
ONDALIK GÖSTERİM-YÜZDE KAVRAMLARINA DAİR ALGILARI
VE BU KAVRAMLARIN ÖĞRETİM SIRASINA İLİŞKİN
GÖRÜŞLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Canan Nur TUNALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Emrullah ERDEM

ADİYAMAN, 2024

ÖZET

ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN KESİR- ONDALIK GÖSTERİM-YÜZDE KAVRAMLARINA DAİR ALGILARI VE BU KAVRAMLARIN ÖĞRETİM SIRASINA İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ

Canan Nur TUNALI

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Adıyaman Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Temmuz 2024, Sayfa:79

Danışman: Doç. Dr. Emrullah ERDEM

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir-ondalık gösterim-yüzde kavramlarına dair algıları ve bu kavramların hangi sırada öğretileceğine ilişkin görüşlerinin incelenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin 8 farklı ilinde görev yapan 135 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırma verilerinin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle hazırlanmış 7 açık uçlu görüşme sorusundan oluşan form kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucu, birden çok matematik eğitimcisi tarafından uzlaşmaya varılan kod ve kategoriler oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda öğretim sırasının mevcut haliyle kalması gerektiği görüşü ortaya çıkarken, bu konuların öğretim sırasının değiştirilmesi gerektiğini gerekçeleriyle sunan görüşler de bulunmaktadır. Ulaşılan sonuçlardan hareketle, kesirlerde işlemlerden önce yüzdeler konusunun öğretilmesi gibi matematik eğitimi literatürüne faydalı olacağı düşünülen çeşitli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kesir; Ondalık gösterim; Yüzde; Ortaokul matematik öğretmenleri

ABSTRACT

MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS TEACHERS' PERCEPTIONS ON FRACTION-DECIMAL-PERCENT CONCEPTS AND THEIR OPINIONS ON THE ORDER OF TEACHING THESE CONCEPTS

Canan Nur TUNALI

Department of Mathematics and Science Education

Adiyaman University, Graduate Education Institute, July 2024, Page:79

Supervisor: Assoc. Prof. Dr.Emrullah ERDEM

The aim of this research is to examine middle-school mathematics teachers' perceptions of the concepts of fraction-decimal-percentage and their opinions about the order in which these concepts should be taught. The study group consists of 135 middle school mathematics teachers working in 8 different provinces of Turkey. A form consisting of 7 open-ended interview questions prepared with the semi-structured interview technique was used to collect research data. The obtained data were analyzed by content analysis method. As a result of the analysis, codes and categories were created that were reconciled by multiple mathematics educators. As a result of the research, while the opinion emerged that the teaching order should remain in its current form, there are also opinions that provide reasons why the teaching order of these subjects should be changed. Based on the results obtained, various suggestions that are thought to be beneficial to the mathematics education literature, such as teaching percentages before fraction operations, are presented.

Keywords: Fractions; Decimals; Percentage; Middle-School Mathematics Teachers

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim süresince akademik tecrübesi ve rehberliği ile desteğini göz ardı edemeyeceğim ve matematik eğitiminde derinlemesine bir anlayış geliştirmemi sağlayan tez danışmanım Doç. Dr. Emrullah ERDEM'e teşekkür ederim.

Tez çalışmama değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Ali BOZKURT ve Doç. Dr. İlhan KOYUNCU'ya teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca sevgilerini, emeklerini ve fedakârlıklarını esirgemeyen, bugünlere gelmemde payları büyük olan annem Fatma TUNALI ve babam Feyzullah TUNALI'ya, güvenlerini ve desteklerini her zaman hissettiğim kardeşlerim ve tüm aileme sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Adıyaman Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

.....

(İmza)

Canan Nur TUNALI

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
BAŞLIK SAYFASI.....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vi
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Alt Problemler.....	3
1.4. Araştırmanın Amacı	3
1.5. Araştırmanın Önemi.....	3
1.6. Sayıtlılar.....	4
1.7. Sınırlamalar.....	4
2. KURAMSAL TEMEL VE YAPILAN ÇALIŞMALAR	5
2.1. Kesir, Ondalık Gösterim ve Yüzde	5
2.1.1. Mevcut öğretim programı (2018)	8
2.1.2. 2024 Türkiye yüzyılı maarif modeli ortaokul matematik müfredatı.....	9
2.1.3. Geçmiş programlarda bu konuların öğretim sırası.....	9
2.1.4. Neden kesir, ondalık gösterim ve yüzde?	10
2.1.5. Neden bu konuların öğretim sırası gözden geçirilmeli?	11
2.2. Yapılan Çalışmalar	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Araştırmanın Deseni.....	19
3.2. Çalışma Grubu	20
3.3. Verilerin Toplanması.....	20
3.3.1. Maddelerin oluşturulması.....	21

3.3.2. Uzman görüşünün alınması	21
3.3.3. Pilot uygulama	21
3.3.4. Geçerlik ve güvenirlik hesaplama	22
3.3.5. Testin nihai kararının verilmesi	22
3.4. Araştırmacının Rolü	23
3.5. Verilerin Analizi.....	23
3.6. Tez Yazım Aşamaları	24
4. BULGULAR VE YORUMLAR.....	25
4.1. Kesirlere İlişkin Tanım Bilgisi.....	26
4.1.1. Bir bütünün eş parçalarından biri veya birkaçı	26
4.1.2. a ve b doğal sayı, $b \neq 0$, a/b ifadesi	27
4.1.3. Pay, payda ve kesir çizgisinden oluşan yapı.....	27
4.1.4. İki doğal sayının birbirine bölünmesi	27
4.2. Ondalık Gösterimlere İlişkin Tanım Bilgisi	27
4.2.1. Paydası 10'un kuvvetleri olan kesirler	28
4.2.2. Kesirlerin veya sayıların virgül kullanılarak gösterimi	28
4.2.3. Tamsayıyla gösterilemeyen 1 tamdan küçük sayıların gösterimi	28
4.2.4. Payın paydaya bölünmesi.....	29
4.3. Yüzdelere İlişkin Tanım Bilgisi	29
4.3.1. Bir bütünün 100 eş parçasından biri veya birkaçı	29
4.3.2. Paydası 100 olan kesirler.....	29
4.4. Kesir, Ondalık Gösterim ve Yüzde Konularının Öğretim Sırasına İlişkin Görüşler	30
4.4.1. Öğretim sırası mevcut sırada kalmalı.....	30
4.4.2. Mevcut öğretim sırası değiştirilmeli.....	43
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	48
5.1. Tartışma ve Sonuç	48
5.1.2. Kesirlere ilişkin tanım bilgisi.....	48
5.1.3. Ondalık gösterime ilişkin tanım bilgisi	49
5.1.4. Yüzdelere ilişkin tanım bilgisi	50
5.1.5. Konuların öğretim sırasına ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri.....	50
5.2. Öneriler	55

KAYNAKÇA..... 56

EKLER

ÖZGEÇMİŞ



TABLÖLER DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Kesirler konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri.....	8
Tablo 2.2. Ondalık gösterim konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri.....	8
Tablo 2.3. Yüzdelere konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri.....	8
Tablo 2.4. Kesirler konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri.....	9
Tablo 2.5. Ondalık gösterim konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri...	10
Tablo 2.6. Yüzdelere konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri.....	10
Tablo 2.7. Kesir, ondalık kesirler ve yüzdelere konularının sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri	10
Tablo 3.1. Katılımcıların mesleki deneyimine ilişkin istatistik veriler.....	20
Tablo 4.1. Katılımcı görüşlerinin kod/kategorilere göre frekans ve yüzdelere	25

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Tez yazım aşamaları.....	24
Şekil 4.1. M28'in ön şart kodlu cevabı	31
Şekil 4.2. M32'nin ön şart kodlu cevabı	31
Şekil 4.3. M28'in konuların ilişkili olması kodlu cevabı.....	34



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

f	: Frekans
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
UMA	: Unified Model of Arithmetic
FARRA	: Fraction Arithmetic Reflects Rules and Associations
M	: Katılımcı öğretmenlere verilen kod
vd.	: Ve diğerleri
%	: Yüzde



1. GİRİŞ

Öğretmenler sınıfta kullandıkları öğretim stratejilerini hedefler doğrultusunda planlamaktadır. Uygulanan mevcut Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 2018 Öğretim Programı; bilgiyi yapılandıran, bu bilgiyi etkili bir şekilde kullanabilen ve problem çözme yetenekleri gelişmiş, iletişim becerilerine sahip, toplumumuza ve kültürümüze katkı sağlayan niteliklerde bireyler yetiştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Öğretim programları Milli Eğitim Temel Kanunu'nda belirlenmiş olan Genel Amaçlar ve Temel İlkeler doğrultusunda hazırlanmaktadır (MEB, 2018: 4). Bu bağlamda Matematik Dersi Öğretim Programı'nın hedeflerine bakıldığında, öğrencilerin edinmesi gereken niteliklere odaklandığı görülmektedir. Matematik okuryazarlığı, matematiksel kavramları günlük hayata transfer edebilme, problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütme adımlarını ifade edebilme, başkalarının matematiksel düşünme süreçlerini değerlendirme, matematiksel dili kullanarak ilişkilendirme yapabilme, tahmin oluşturma ve zihinsel hesaplama yeteneklerini kullanabilme ve kavramları çeşitli gösterim biçimleriyle ifade edebilme, sistemli sabırlı ve dikkatli olmak gibi amaçlar öğretim programının genel amaçlarıdır (MEB, 2018: 9). Öğrencilerden edinilmesi beklenen niteliklerle ilişkili olan matematiksel kazanımların doğru ve eksiksiz şekilde öğrenilmemesi, kavram yanlışlarına yol açabilir. Bu ve bunun gibi öğrenme hataları anlamlı öğrenmenin önünde ciddi bir engel teşkil eder. Özellikle kalıcı hale gelen yanlışların zamanında düzeltilmemesi, matematik öğretiminin son hedefine ulaşmasını engelleyebilir. Öğrenciler, matematikle ilgili bir konuyu eksik veya yanlış öğrendiklerinde problem çözmede sorunlar yaşayabilir ve bu sorunlar öğrenci için ilerleyen süreçlerde olumsuz sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle, öğrencinin üst düzey öğrenmelerinde olumsuzluklar ortaya çıkabilir. (Yılmaz ve Yenilmez 2008: 270). Öğretim sürecinde yeni kavramlar genellikle önceki öğrenmelerin üzerine oluşturulur. Matematğin yığılmalı bir disiplin olması, sonraki öğrenimlerin öncekilerin üzerine kurulması gerçeği, mevcut kavram yanlışlarının belirlenmesi ve düzeltilmesi için alınacak önlemleri kaçınılmaz kılar. (Çetin, 2009: 5). Matematik öğretim programını incelendiğinde, matematiksel ilişkiler kurma yeteneğinin önemli becerilerden biri olduğu görülmektedir. Bu beceri, çeşitli temsil biçimlerini birleştirebilme yeteneğini içerir. Kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler konuları da bu yetkinlikle yakından ilişkilidir. Bu öğrenme alanlarının işleniş sırası, konuların iyi anlaşılmasını ve yanlış öğrenmelerden arınarak öğretimin daha etkili olmasını sağlamak açısından oldukça önemlidir. Gün geçtikçe matematik eğitimi daha da önem kazanmaktadır. Ve matematik eğitimcilerinin bu konuda

farkındalıklarının artması gerekmektedir. Matematik, öğrencilere analitik düşünmenin kazandırılmasının yanı sıra, günlük hayatta yaşam koşullarına ilişkin pek çok problem çözme ve sorular karşısında mantıksal bir şekilde karar verme yeteneği kazandırır. Ortaokul seviyesinde kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler gibi konular, matematik anlayışını derinleştirmek ve temel matematik yeteneğini geliştirmek için kritik konulardır. Bu konuların iyi anlaşılması öğrencilerin düşünme becerilerini güçlendirecek ve soyut matematik kavramlarını günlük hayatla entegre etmelerine yardımcı olacaktır (Tian ve Siegler, 2018: 353). Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında; kesirler konusu kazanımları 5. ve 6. sınıfta, ondalık gösterim konusu kazanımları 5. ve 6. sınıfta, yüzdeler konusu kazanımları ise 5. ve 7. sınıf seviyelerinde öğrencilere öğretilmektedir (MEB, 2018: 12). Uygulanan öğretim programlarının incelenip değerlendirilmesi, ardından geliştirilip iyileştirilmesi için yapılan araştırmaların tamamının, eğitimin niteliğini olumlu yönde etkileyeceği söylenebilir. (Taşçı, 2004: 33). Bu bağlamda eğitime yön veren öğretim programlarının sistematik ve iyi sıralı bir şekilde hazırlanması gerekir. Bu konuda bir öneri; ondalıklı ifadelerin, kesirlerin anlaşılmasından daha kolay olduğu mantığıyla daha önce öğretilmesi gerektiğidir (DeWolf vd. 2014: 81). Nitekim Tian ve Siegler (2018) de yaptıkları çalışmada bu konuların öğrenilmesinde sorunlar yaşandığını belirtmişlerdir. Bu çalışma, ortaokul matematik müfredatının temel taşlarından olan kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler konularının öğretim sırasının geçerliği hakkındaki öğretmen görüşlerinden hareketle müfredat değişikliğine öneri sunmak amacıyla yapılmıştır.

1.1. Problem Durumu

Yürürlükteki ortaokul matematik dersi müfredatında, öncelikle kesirler, ardından ondalık gösterim ve son olarak yüzde konuları işlenmektedir (MEB, 2018: 17). Ortaokulda, doğal sayılar konusundan sonra kesirler konusuna geçilmesi, çocuklarda kavram yanlışlarına yol açabilecek keskin bir geçiş olabilir. Çünkü doğal sayılar ve kesirler konuları bazı yönlerden farklı içeriklere sahiptir (Tian ve Siegler, 2018: 354). Bu tür kavram yanlışlarının önlenmesinde, bu konuların veriliş sırasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Literatüre baktığımızda mevcut araştırmalar, bu konuda en iyi öğretim sırasını belirlemek için oldukça azdır ve ülkemizde bu konuların öğretim sırası ile ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma; öğrenme alanlarının öğretim sırasına yenilikçi bir bakış açısı getirmek, bu konuya dair farkındalığa sahip olmak ve öğretmenlerin bakış açılarından

yararlanarak tümevarımsal bir kuram çıkartılabilir mi, sorusuna cevap aramakla beraber özgün bir değer taşımaktadır. Konuların öğretim sırasına ilişkin önerilerimizin dikkate alınarak geliştirilmesi ve ardından müfredat değişikliklerine dahil edilmesi, kavram yanlışlarının önüne geçilmesi açısından etkili bir strateji olarak değerlendirilebilir.

1.2. Problem Cümlesi

Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir-ondalık gösterim-yüzde konularının öğretim sırasına ilişkin görüşleri nelerdir?

1.3. Alt Problemler

- Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir, ondalık gösterim ve yüzde kavramlarına dair algıları nasıldır?
- Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının öğretim sırasına ilişkin görüş ve önerileri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, ortaokulda kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler konularının hangi sırada öğretilmesi gerektiğine ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerini incelemektir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Matematiksel kavramların doğru ve anlamlı bir şekilde öğrenilmemesi, öğrencilerde kavram yanlışlarına yol açabilir. Öğrenciler, yeni kavramları öğrenirken bu kavramları önceki bilgileri üzerine inşa ederler. Ancak, bu süreçte oluşan yanlışlar, anlamlı öğrenmenin önünde ciddi bir engel oluşturabilir. Matematğin birikimsel bir bilim olması ve sonraki kavramların önceden öğrenilenlerin üzerine kurulması gerekliliği, var olan kavram yanlışlarının tespit edilmesi ve giderilmesi için önlemlerin alınmasını zorunlu kılar (Çetin, 2009: 5).

Matematik öğretim programlarında, matematiksel ilişkilendirme yapabilme becerisi, önemli bir odak noktasıdır. Bu beceri, çeşitli temsil biçimlerini entegre edebilme yeteneğini içerir. Kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler konuları da bu yetkinlikle yakından ilişkilidir. Bu çalışma ile öğrenme alanlarının öğretim sırasının belirlenmesi,

konuların daha iyi anlaşılması ve kavram yanlışlarından arınma konusunda öneriler sunulacaktır. Bu kavramlar, öğretimin daha verimli hale getirilmesi açısından önemlidir.

Kesirler, bir bütünün eş parçalarının her birini veya birkaçını temsil eder (Baykul, 2014: 180); Yüzde, paydası 100 olan oran için kullanılan başka bir terimdir. (Yapıcı, 2013: 3); Ondalık gösterim ise bir bütün 10'un kuvvetleri kadar eş parçalara ayrıldığında, ortaya çıkan kesrin birimlerini ifade eder (MEB, 2018: 53). Dikkat edilirse, yüzde ve ondalık gösterimin, kesirlerin özel durumları olduğu açıkça görülebilir. Bu kavramların ortaokulda hangi sırayla öğretilmesi gerektiği, etkili bir öğrenme süreci için önemlidir. Bu çalışmada, literatür destekli olarak bu üç konunun en uygun sırayla öğretilmesi üzerine bir değerlendirme yapılmıştır.

1.6. Sayıtlılar

- Araştırmaya dahil olan öğretmenlerin görüşme formundaki maddelere içtenlikle ve dürüstçe cevapladıkları varsayılmıştır.
- Veri toplama araçlarının, istenilen bilgileri doğru bir şekilde ölçmek için yeterli olduğu varsayılmıştır.

1.7. Sınırlamalar

- Araştırma 2022-2024 yılları ile sınırlıdır.
- Araştırma Ek-1'de verilen görüşme formundaki sorularla sınırlıdır.
- Araştırma, Türkiye'deki sekiz ilin farklı ortaokullarında görev yapan 135 ortaokul matematik öğretmeni ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL TEMEL VE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde kesir, ondalık gösterim ve yüzde konuları ve bu konuların öğretim sırası ile kuramsal temellere atıfta bulunularak yapılan çalışmalara odaklanılmış ve bunlara dair detaylar sunulmuştur.

2.1. Kesir, Ondalık Gösterim ve Yüzde

Ortaokul matematik dersi müfredatında, kesirlerin ardından ondalık gösterim ve yüzde konularının verildiği bilinmektedir. (MEB, 2018: 17). Ortaokul kademesinde doğal sayılar konusunun ardından kesirler konusuna geçilmesi, iki konunun farklı içeriklere sahip olması nedeniyle çocuklarda kavram yanılgılarına yol açabilecek keskin bir geçiş sağlar. (Tian ve Siegler, 2018: 355). Benzer durum ondalık gösterim kazanımları için de geçerlidir. Doğal sayı öğretiminden sonra kesirlerin ve ardından da ondalık gösterimin öğretilmesi, öğrencilerin karşılaşılabileceği zorluklara neden olabilir. Örnek olarak, $30+40=70$ toplamasını doğal sayılar konusunda kolaylıkla çözen bir öğrenci, ondalık gösterimde konusunda buna yakın bir işlemi, basamakları doğal sayılara benzediği için kolaylıkla gerçekleştirebilir; $0,30+0,40=0,70$. Aynı şekilde, öğrenci $\%30+\%40$ toplamını yaparken yüzde temsili ondalık gösterime çevirerek $0,30+0,40=0,70$ sonucuna ulaşabilmektedir. Fakat $30+40=70$ toplamının ardından $1/30+1/40$ işlemi sunulduğunda öğrenci kavram yanılgısı yaşayarak $2/70$ hesabını yapabilmektedir (Tian ve Siegler, 2018: 354). Bu bağlamda, konuların verilme sırasının bu şekildeki öğrenme hatalarının önlenmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin matematik konularında en çok kavram yanılgısı yaşadıkları ve öğrenirken zorlandıkları konulardan ikisi kesirler ve rasyonel sayılardır (Behr vd. 1983: 120). Kesirlerin öğrenilmesinde zorluk yaşanmasının birçok nedeni literatürde sıkça tartışılmaktadır. Bu nedenlerin başında gelenler şöyledir;

- Kesirleri kavramlarla öğretmek yerine kurallarla öğretmek (Toluk-Uçar, 2009: 174)
- Kesir konusunun doğası nedeniyle soyut olması (Olkun ve Toluk-Uçar, 2006: 61)
- Kesirler konusunun önceki kademelerde öğrenilen doğal sayılar konusuyla her zaman örtüşmemesi (Stafylidou ve Vosniadou, 2004: 505)
- Birim kesri doğru anlamlandıramamak (Ersoy ve Ardahan, 2003)
- Kesirlerde pay ve paydanın bağımsız düşünülmesi (Şiap ve Duru, 2004: 94)

- $\frac{a}{b}$ şeklindeki bir kesrin birden çok anlam ifade edebilmesi (Unlu ve Ertekin, 2012: 490).

Literatürde bu farklı anlamlar; “a) parça-bütün ilişkisi-bir bütün ile parça arasındaki ilişkiyi ifade eder ve bir çokluğun bütünü kaçta kaç olduğu anlamıdır, b) oran-iki nicelik arasındaki ilişkiyi temsil eder yani aynı ölçme uzayına ait iki farklı ölçme sonucunun karşılıklı çarpımsal karşılaştırılmasıdır, c) bölüm-bölme işlemini ifade eder ; bir parçanın çokluğunun eşit şekilde dağıtılmasına ilişkin paylaşımardır, d) işlemci-kesirlerin eşdeğerliğini ve çarpma işlemini sembolize eder; çoklukların belirli miktarlarda büyütülmesi veya küçültülmesidir e) ölçme-kesrin miktarı hakkında bilgi verir; kesirlerden rasyonel sayılara geçişte bu anlamdan yararlanılır ” olarak açıklanmaktadır (Behr vd. 1983: 101). Pek çok öğrenci kesirleri kısımlara ayırmada güçlükler yaşamaktadır. Bu öğrencilerin kesrin ‘bir bütünü oluşturan eş parçalardan her biri’ tanımını kavrayamadıkları söylenebilir (Haser ve Ubuz, 2002: 59). Bir diğer yanlış ise kesirlerde miktarın referans alınan bütüne bağlı olduğunun kavranamamasıdır. Bazı öğrenciler kesrin ifade ettiği büyüklüğü belirlemek için referans alması gereken bütünü dikkate almayı gözden geçirir (Yenilmez ve Kocaoğlu, 2010: 84). Pek çok öğrenci kesirlerin yarısını bulmakta da güçlük çekmektedir. Yarısını bulurken kesri 2 sayısına bölmek yerine $\frac{1}{2}$ sayısına böldükleri görülmektedir (Yıldırım, 2019: 26). Kesirleri karşılaştırmada da önemli ölçüde güçlük yaşandığını söyleyebiliriz. Bazı öğrenciler kesrin temelini oluşturan parça ve bütün arasındaki ilişkiyi dikkate almadan kesirleri kıyaslamaktadır ve bundan dolayı kavram yanlışları yaşamaktadırlar (Vinner, 1997: 109). Kesrin beş farklı anlamına rağmen, matematik öğretim süreçlerinde sadece parça-bütün ilişkisine odaklanılması, yaşanan yanlışların sebeplerinden biridir (Behr vd. 1992: 327). Kimi öğrenciler kesirleri toplarken pay ve paydalar arasındaki eşitliği dikkate almadan pay ve paydaları kendi aralarında işlemlere tabi tutarak çözüm yapmaktadırlar. Örneğin bir öğrencinin $\frac{1}{2} + \frac{2}{6} = \frac{3}{8}$ olarak ifade etmesi bu bağlamdaki bir kavram yanlışısıdır (Wu, 1999). Paydaları eşit kesirlerin çarpımında da kesirlerde toplama işlemiyle karıştırılarak payları çarpıp paya yazarken paydanın da olduğu gibi paydaya yazıldığı tespit edilmiştir (Soylu ve Soylu, 2005: 110). Her kesri birimi ile oluştururuz. Birçok öğrenci kesrin birimini belirlemede güçlük çektiğinden verilen kesri de tanımlarken zorluk yaşamaktadır (Tian ve Siegler, 2018: 355). Kesir ile bir tamsayının çarpımında yaşanan güçlükler, ters çevirip çarpma algoritmasında yaşanan yanlışlar, bir doğal sayının kesre bölündüğünde iki doğal sayıyı bölüyor

olmasını düşünme ve bölme işleminin değişmeli olduğunun düşünülmesi, pay ve paydayı genişletmek isterken yalnızca payı veya paydayı genişletme, kesirlerde büyüklük küçüklük ve denklik kavramının oluşmaması gibi daha fazla çoğaltılabilecek kavram yanlışlarına sahip olan kesirler konusu matematik eğitiminde birçok öğrenme alanına temel oluşturan bir konudur (Özer, 2020: 12).

Ondalık gösterimle ilgili kavram yanlışlarına bakacak olursak; ondalıkların sayı doğrusunda gösteriminde yaşanan yanlışlar, çok basamaklı ondalıkların büyüklüğünü yanlış algılama, sıfırı bir basamak olarak görme ve sıfırın hiçbir değere sahip olmadığını düşünme, ondalıklar dizisinde bilinmeyen bulunamaması, ondalık kısmı küçük olan sayının daha büyük olduğunu düşünme, ondalık virgölünü bir ayıraç olarak düşünme, ondalıkların yoğun olduğu fikrine sahip olunmaması olarak ifade edebiliriz (Seyhan ve Gür 2004). Kesirlerle ondalık gösterim konuları birbiriyle iç içe konulardır. Bundan dolayı kavram yanlışları da bağlantılıdır. Ondalık gösterimleri kesre ve kesirleri ondalık gösterimlere dönüştürmeleri istenen sorularda öğrenciler; ondalık gösterimlerin tam kısmını kesrin payı, ondalık kısmını ise paydası olarak düşünmektedir (Yılmaz ve Yenilmez, 2008: 276).

Yıldız (2017) 'a göre matematik eğitiminde yaşamın her anında işimize yarayacak matematik eğitimi konularından biri yüzdelerdir. Eğitimdeki bu yaşama yakınlık hayatı anlamlandırabilmek ve matematik yapmak için bizlere fırsatlar sunar. Günlük hayatımızda en çok kullandığımız konulardan birisi de yüzdelerdir. Benzer şekilde yüzdeleri düşündüğümüzde, öğrencilerden ondalıkları veya bir kesri yüzdelik gösterime dönüştürmeleri istendiğinde genelde pay ve payda kavramı karıştırıldığı görülmüştür (Tian ve Siegler, 2018: 367).

Rasyonel sayıların çeşitli anlamları, bu yanlışların temel nedeni olarak görülebilir. Bu sebeple rasyonel sayıların ve bu kavramlarla ilgili anlamların doğru bir şekilde kavranabilmesi için her bir kavramın ayrı ayrı anlaşılması ve daha sonra bu anlamların birleştirilmesi gerekmektedir (Toluk, 2002: 81). Öğrencilerin tüm kavramları ilişkilendirmeden önce kesirler, kesirlerin sadeleştirilmesi, ondalık gösterimler ve yüzdelerle ilgili ayrı deneyimlere sahip olmaları gerektiğini düşünmek mantıklıdır. Bununla birlikte kavramları birleştirmenin, öğrencilerin her birinin anlamı hakkında daha zengin bir anlayış sağladığını ve onların eksik veya sadece özel durumlarda geçerli olan anlayışlar oluşturmalarını engelleyebileceğini de anlamaları gerekir (Barnett vd. 1994: 60).

2.1.1. Mevcut öğretim programı (2018)

Ortaokul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2018: 17) 5. sınıfta sırasıyla kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler, 6. sınıfta kesirler ve ondalık gösterim, 7. Sınıfta yüzdeler konusu sıralanmıştır. Sınıf düzeyleri arttıkça kazanımların bilişsel seviyeleri de artmaktadır. Alt başlıklarda ilgili kazanımlar ve istatistiksel bilgiler verilmiştir.

2.1.1.1. Kesirler

Tablo 2.1. Kesirler konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri

Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde (%)
5. Sınıf	M.5.1.3. Kesirler	6	20	11
5. Sınıf	M.5.1.4. Kesirlerle İşlemler	2	15	8
6. Sınıf	M.6.1.5. Kesirlerle İşlemler	8	18	10

2.1.1.2. Ondalık gösterim

Tablo 2.2. Ondalık gösterim konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri

Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde (%)
5. Sınıf	M.5.1.5. Ondalık Gösterim	6	20	11
6. Sınıf	M.6.1.6. Ondalık Gösterim	8	18	10

2.1.1.3. Yüzdeler

Tablo 2.3. Yüzdeler konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri

Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde (%)
5. Sınıf	M.5.1.6. Yüzdeler	4	15	8
7. Sınıf	M.7.1.5. Yüzdeler	4	15	8

2.1.2. 2024 Türkiye yüzyılı maarif modeli ortaokul matematik müfredatı

Yayımlanan 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeline göre ortaokul matematik dersi öğretim programında 5. sınıfta sırasıyla kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler, 6. sınıfta kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler, 7. sınıfta ondalık gösterim konusu sıralanmıştır. Mevcut müfredattan farklı olarak 6. Sınıfta yüzdeler konusu eklenmiş, 7. Sınıfta ise yüzdeler çıkarılıp ondalık gösterim konusu eklenmiştir. Bununla beraber 8. Sınıfta sayıların ondalık gösterimlerinden yararlanarak rasyonel ya da irrasyonelliğini değerlendirme ile ilgili kazanımlara yer verilmiştir. Müfredatta dikkat çeken bir diğer konu ise alt öğrenme alanları yerine temaların ve tema ile ilgili alt başlıkların verilmiş olmasıdır. Öte yandan ders saatinde ve kazanımlarda sadeleşmeye gidildiği görülmüştür.

2.1.3. Geçmiş programlarda bu konuların öğretim sırası

2.1.3.1. 2013 MEB ortaokul matematik müfredatı

Ortaokul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2013) mevcut öğretim programıyla benzer olarak 5. sınıfta sırasıyla kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler, 6. sınıfta kesirler ve ondalık gösterim, 7. Sınıfta ise yüzdeler konusu sıralanmıştır. 2018 müfredatı ile 2013 programı; kazanım sayısı, ders saati ve konuların yoğunluğu farklılıklar göstermiştir.

Kesirler

Tablo 2.4. *Kesirler konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri*

Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde (%)
5. Sınıf	M.5.1.3. Kesirler	7	20	11
5. Sınıf	M.5.1.4. Kesirlerle İşlemler	2	9	5
6. Sınıf	M.6.1.5. Kesirlerle İşlemler	9	24	13

Ondalık gösterim

Tablo 2.5. *Ondalık gösterim konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri*

Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde (%)
5. Sınıf	M.5.1.5.Ondalık Gösterim	5	16	9
6. Sınıf	M.6.1.6. Ondalık Gösterim	8	19	11

Yüzdeler

Tablo 2.6. *Yüzdeler konusunun sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri*

Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde (%)
5. Sınıf	M.5.1.6. Yüzdeler	4	12	7
7. Sınıf	M.7.1.5. Yüzdeler	4	14	7

2.1.3.2. 2009 MEB ortaokul matematik müfredatı

Ortaokul matematik dersi öğretim programında (MEB, 2009) kesirler, ondalıklı kesirler ve yüzdeler konuları sadece 6. Sınıfta yer almaktadır.

Tablo 2.7. *Kesir, ondalık kesirler ve yüzdeler konularının sınıf düzeyine göre kazanım sayısı ve süreleri*

Sınıf Düzeyi	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde (%)
6. Sınıf	Kesirler	6	10	7
6. Sınıf	Ondalık Kesirler	9	15	11
6. Sınıf	Yüzdeler	2	4	3

2.1.4. Neden kesir, ondalık gösterim ve yüzde?

Matematik öğretmenlerinin bazı matematik konularının öğretiminde zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlere ve öğrencilere, öğretilmesi ve öğrenilmesi en zor gelen matematik konularından birisinin de rasyonel sayılar olduğu belirtilmektedir. Özellikle rasyonel sayılar konusuna yönelik işlemlerin öğretimi ve öğrenilmesi matematik eğitiminde çok önemlidir. Rasyonel sayılar, doğal sayılar ve tam sayıların birçok özelliğine

benzerlik gösterse de aslında farklı ve karmaşık özellikler içerir. Bundan dolayı rasyonel sayıların öğretiminde güçlükler oluşturmaktadır. Birçok araştırma, öğrencilerin rasyonel sayılarla ilgili temel kavramları anlama, matematiksel işlemleri gerçekleştirme, anlam farklılıklarını ayırt etme ve müfredatta belirlenen hedeflere ulaşma konusunda zorluk çektiklerini göstermektedir. (Birgin ve Gürbüz, 2008: 174).

Bu konulara hâkim olmanın önemi, birçok öğrencinin bunu başaramaması ve öğrencilerin yıllar içinde kaydettiği sınırlı ilerleme, daha etkili ve anlamlı öğrenmeler için öğretimi geliştirmenin önemini vurgulamaktadır (Tian ve Siegler, 2018: 352).

2.1.5. Neden bu konuların öğretim sırası gözden geçirilmeli?

Birçok öğrenci kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler konularında bilgilerini belirli ölçüde geliştirmiş olsa da üç konunun anlamlarını bütünleştirip ilişkilendirmede sorun yaşamaktadır. Yalnızca belirli bir konunun öğretiminin geliştirilmesi değil, birbiriyle iç içe geçmiş, ortaokul matematiğinin temel konularından olan bu konuların gösteriminin birinden diğerine transferini kolaylaştırma hedefiyle bu konuların öğretim sırası gözden geçirilmelidir.

2.2. Yapılan Çalışmalar

Braithwaite ve Siegler (2024), öğretimde kullandıkları iki farklı aritmetik modeli (UMA; Unified Model of Arithmetic ve FARRA; Fraction Arithmetic Reflects Rules and Associations) ile kesirler ve ondalık gösterimlerin öğretimi ile ilgili müfredatı inceledikleri çalışmada; önceden tamsayıları gören öğrencilerin kesirlerden önce ondalık gösterim konusunu görmelerinin toplama ve çıkarma işlemleri problemlerde basamak hizalama gibi stratejileri kullanabilecekleri için daha isabetli olabileceğinden bahsetmişlerdir. Öğrencilerin kesirlerde payda eşitlerken daha sık hata yapma eğiliminde olduklarını ve kesirlerle ilgili problemlerde öğrencilerin çoğunlukla aşırı genelleme yaptıklarını belirtmişlerdir. Tabi ki öğrencilerin kullandığı stratejilerde bireysel farklılıkları da göz ardı etmemek gerekir.

Liu ve Braithwaite (2023), rasyonel sayıların tüm temsil biçimlerinin aritmetik problemleri çözmede nasıl kolaylık sağladığını belirlemek için yaptıkları çalışmada, üniversite öğrencilerine yöneltilen çeşitli aritmetik problemlerinde kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının hangilerini kullanarak daha kolay çözüme ulaştıklarını incelemişlerdir. Çalışma sonunda her gösterimin en uygun olduğu bilgi türlerine

odaklanılmıştır. İki deney yapılmıştır ve her iki deneyde de toplama ve çıkarma işlemleri söz konusu olduğunda öğrenciler çoğunlukla kesirleri ondalık gösterimlere dönüştürerek çözüme ulaşmışlardır. Toplama ve çıkarma işleminde ondalık gösterimlerin kullanılmasının sebeplerinden bir diğeri ise hizalama yapma yani basamak kavramıdır. Katılımcılar genel olarak paydası eşit olmayan kesirleri ondalık gösterime çevirmişlerdir. Yapılan dönüşümler kullanılacak stratejiler hakkında bizlere bilgi vermektedir. Çarpımsal işlemlerde ise kesirlerin kullanımının sıklaştığını görmüşlerdir. Ondalık gösterimlerin ve çarpma işleminde kesirler kadar uygun olmadığını tespit etmişlerdir. Bu gösterimlerin kullanımının kolaylığı ile ilgili sadece aritmetik işlem problemleri ile değil problemin zorluğunun ve zamanın kısıtlı olmasının da çözüm üzerinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir.

Hariyani vd. (2022), iki farklı sınıftaki 30 adet 5. Sınıf öğrencisi ile öğrencilerin kesir problemlerini çözerken karşılaştıkları öğrenme engellerini inceledikleri çalışmalarında tam sayıları anladıktan sonra kesirleri öğrenmenin öğrenciler için zor olduğunu, kesirlerde işlemler ve sıralama yaparken tamsayı yanlışlığı yapıp hataya düştüklerini, bu yüzden önce kesirlerin farklı gösterimlerini yani ondalık gösterim ve yüzdeleri öğrenip daha sonra kesirlerde işlemler konusunun öğretilmesi gerektiğinin altını çizmişlerdir.

Braithwaite vd. (2022), öğrencilerin kesir aritmetiğini öğrenirken yaşadıkları güçlükler ve kavram yanlışlarının nedenlerini açıklayabilmek için yaptıkları çalışmada FARRA adı verilen bir modeli önermişlerdir. Bu çalışmada veriler 6. Ve 8. Sınıf düzeyindeki 92 öğrenciye yöneltilen ders kitaplarına paralel olan sorularla elde etmişlerdir. Ondalık gösterimin kavramsal öğreniminin zor olduğunu ve öğrencilerin ondalık gösterimde toplama işlemini yaptıklarında çarpma işlemine göre daha doğru sonuçlara ulaştıklarını gözlemlemişlerdir. Burada tam sayılardaki toplama işleminden hareketle basamakları hizalayarak başarılı olduklarını varsayabiliriz. Öğrencilerin hatalarının büyük bir kısmının ön bilgilerini genellemekten kaynaklandığını ve soruları çözerken kavramsal bilgilere çok fazla odaklandıklarını pratik anlamında eksik olduklarını ifade etmişlerdir. Burada da soruları bir kalıp halinde sunan ders kitaplarının iyileştirilmesi, çocukların her problemde aynı stratejileri kullanma zorunluluğunun ortadan kaldırılması ve çözüm stratejilerine kendilerinin karar vermesi gerektiği önerilmiştir.

Tian vd. (2021), ders kitaplarındaki uygulama problemlerinin dağılımı ile öğrencilerin ondalık gösterimi öğrenmeleri arasındaki ilişkileri araştırdıkları

çalışmada ders kitabındaki uygulama problemlerinin dağılımlarının analizinin yapılmasının faydalı olacağından bahsetmişlerdir ve olumlu sonuçlar alınması için çeşitli önerilerde bulunmuşlardır. En yaygın kavram yanlışlarından biri olan kesirlerde işlem yaparken pay ve paydalarını ayrı ayrı toplamak (örneğin, $3/5 + 1/4 = 4/9$), kesirlerde çarpma işlemi yapılırken eşit olan paydaları toplama işlemindeki gibi aynen yazmak (örneğin, $3/5 \times 1/5 = 3/5$), ondalık sayıları toplarken basamak değerlerini kaydırmak (örneğin, $4 + 0,3 = 0,7$) ve ondalık sayıları çarparken virgölün yanlış yerleştirilmesi (örneğin, $0,4 \times 0,2 = 0,8$)'ne değinip ders kitaplarındaki öğretim sırası ve problemlerin dağılımının paralelliği konusunda değişikliğe gidilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır.

Schiller (2020), kesirler, ondalık gösterim ve yüzdelerin öğreniminde yaşanan zorluklarla ilgili yaptığı çalışmada tamsayılar konusundaki bilgileri nedeniyle öğrencilerin kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularını öğrenirken aşırı genelleme yaptıklarından bahsetmiştir. Öğrencilerin kesirler, ondalık gösterimler ve yüzdeleri birbirine dönüştürmesinin basit olmadığını, kavram yanlışları yaşadıklarını ve bu olumsuzlukların önüne geçmek için bu üç konunun eş zamanlı olarak öğretilebileceği önerisinde bulunmuştur.

Erdem (2020) yaptığı araştırmada, ortaokul matematik müfredatında kesirler, ondalık gösterim ve yüzde konularının öğretim sırasının etkinliğini incelemiştir. Mevcut sıra kesirler, ondalık gösterim, yüzde şeklindeyken, literatür önerisi yüzde-ondalık gösterim-kesir şeklindedir. Bu öneri, ondalık gösterimin daha kolay anlaşılması, doğal sayı kavramına daha çok benzemesi ve kavram yanlışlarını önlemek açısından değerlidir. Bu önerinin uygulanmasıyla matematik öğreniminde daha sağlam bir temel oluşturulabileceğinin etkisinden bahsetmiştir.

Flores vd. (2019), kesirler, ondalık gösterim ve yüzde öğretimi için algoritmik ve çoklu temsil öğretiminin çaprazlama yöntemiyle karşılaştırıldığı araştırmalarında, öğrencilerin kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler arasında dönüşüm yapma becerilerinin önemli olduğuna dikkat çekmişlerdir. Öğretmenlerin kendilerine özgü temsiller kullanmasının bu konuların öğretiminde büyük etkisi olduğunu savunmaktadırlar. Çalışmanın amacı ise çoklu gösterim ve geleneksel algoritmik öğretim işlemleri öğrencilerin kesirler, ondalık gösterim ve yüzdeler konularındaki problemleri çözmede performanslarının etkilenip etkilenmediğine bakmaktır. Öte yandan bu uygulamaların sırasının yine performanslar üzerindeki etkililiğini incelemektir. Geleneksel algoritmik yöntemle derse başlandığında öğrencilere problemlerin nasıl kullanılacağı konusunda

yönerge sunulmuş ve gruplar halinde çözüm bulmaları istenmiştir. Daha sonra çoklu temsil yöntemine geçildiğinde ise düşün, eşleş, paylaş tekniği kullanılarak günlük hayat problemlerinden oluşan kesir, ondalık gösterim ve yüzde ilişkilendirilmesi yapılabilecek sorular yöneltmiştir. Bu çalışma sonucunda sembolik temsiller ve geleneksel algoritmalarla öğretilen yöntemin daha etkili olduğu bulunsu da çoklu temsillerin kullanımının da etkililiği göz ardı edilmemelidir.

Aykurtlu (2019) yaptığı çalışmada, öğrencilerin işlemsel bilgi gerektiren sorularda kavramsal bilgi gerektiren sorulara nazaran daha az zorluk yaşadığını ortaya koymuştur. Öğrenciler, aşamalı işlem gerektiren kesir ve yüzde problemlerini çözerken güçlük yaşamışlardır. Ayrıca, kesirler ve yüzdeler arasındaki ilişkiyi anlamakta zorluk çekmişlerdir. Çalışmadaki en sık yapılan hatalardan biri, ardışık işlem gerektiren sorular olmuştur. Öğrencilerin çoğu, %50+%10 indirim ifadesini görünce 50 ve 10 değerlerini toplamaya çalışmışlardır. Bu bulgulara dayanarak, öğrencilerin yüzdelerle ilgili işlemleri doğal sayı işlemleriyle ilişkilendirdikleri söylenebilir.

Tian ve Siegler (2018), öğrencilerin önce hangi tür rasyonel sayıları öğrenmeli? problem durumunu konu alan çalışmalarında birçok çocuk ve yetişkinin rasyonel sayıları kapsamlı bir şekilde anlamakta zorluk çektiğini, rasyonel sayıları birbirine dönüştürmede yanılgılar yaşadıklarını, ABD de dahil olmak üzere birçok ülkede kesirler ondalık ve yüzdelerden önce öğretilse de, bazı araştırmacıların ondalık sayıları öğrenmenin kesirlere göre daha kolay olduğunu savunduğunu ve bu nedenle ilk önce onlara öğretmenin genel olarak çocukların rasyonel sayılarla ilgili zorluklarını azaltabileceğini söylemektedirler. Bu öneriyi, ondalıklı ifadelerin ve yüzdelerin anlaşılmasının kesirlerden daha kolay olup olmadığına ve kesirlerden önce ondalıklı ifadelerin ve yüzdelerin öğretilmesinin daha iyi öğrenmelere yol açıp açmadığını tartışıp değerlendirmişlerdir. Araştırmaya göre; ondalıklı ifadelerin ve yüzdelerin kesirlerden önce öğretilmesi daha iyi öğrenmeler sağlamaktadır. Mevcut araştırmaların, bu konuda en iyi öğretim sırasını belirlemek için yetersiz olduğunu dile getirmişlerdir. Sonuç olarak bu araştırmaya göre konuların yüzde, ondalık gösterim, kesir sırasına göre öğretilmesi gerektiği önerilmektedir.

Erdem vd. (2018), yedinci sınıf öğrencilerinin yüzdelerde yaşadıkları güçlükleri belirlemek ve çözüm yolları sunmak için yaptıkları çalışma sonucunda, yedinci sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusundaki başarılarının iyi düzeyde olmadığını, öğrencilerin yüzde kavramını anlayıp yorumlamada sıkıntı yaşadıklarını ortaya koymuşlardır. Yapılan araştırma ile zorluk yaşandığı tespit edilen konular arasında bir büyüklüğün yüzdesini

bulma, bir ifadeyi diğer bir ifadenin yüzdesi olarak yazma, bir miktarın belirli bir yüzdesine karşılık gelen miktarı bulma, kesir-ondalık gösterim-yüzde dönüşümü yapma ve miktar ile yüzde oranı arasındaki farkı ayırt etme bulunmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin yüzde oranlarındaki toplamı doğal sayıların toplamına benzer şekilde algılayarak kavramsal yanılgılar yaşadıkları belirlenmiştir. Bu yanılgıları gidermek ve daha iyi bir öğrenme sağlamak amacıyla şu önerilerde bulunmuşlardır; yüzdelere konusunun öğretimi oran ve birim yöntemi kullanılarak yapmak, kesirler-ondalık gösterim-yüzde konuları arasında ilişkilendirme yapabilmek adına materyallerden yararlanmak, formüller kullanmak yerine kavramsal anlamayı vurgulamak amacıyla tahmin stratejilerine odaklanmayı tercih etmek.

Braithwaite vd. (2017), kesir aritmetiğinin zor öğrenilmesi ve bu zorlukların ana nedenlerini anlamak amacıyla yaptıkları çalışmada kesir aritmetiği öğretimine odaklı bir hesaplama modeli geliştirmişlerdir ve kullanılan ders kitaplarında yer alan problemleri bu modele göre uygulamışlardır. Model, az sayıda yaygın öğrenme mekanizmasını kullanarak çocukların kesir aritmetiği performansıyla ilgili birçok durum gözlemiştir. Öğretimdeki sorunlar sadece belirli bir ders kitabı serisine özgü değil, diğer ders kitaplarında da bulunmaktaydı. Ayrıca, bu durumlar belirli bir çocuk grubuna özgü değildi. Braithwaite, Pyke ve Siegler, modelin kesirlerde bölme işleminin zorluğunu, çocukların değişik strateji kullanımını, farklı türdeki problemlerde farklı strateji hatalarının göreceli sıklığını ve dört işlemde payda eşitliğinin değişken etkilerini öngördüğünden bahsetmişlerdir. Ayrıca, çeşitli problem türlerinin ve kesir aritmetiğinin göreceli zorluklarına karşı ve yeni bir öğretim yaklaşımının etkili olabileceğini de ileri sürmüşlerdir

Lortie-Forgues vd. (2015), kesirler ve ondalık gösterimlerin öğrenilmesinin zorluklarını araştırdıkları çalışmada kesir ve ondalık gösterimin, devam eden yıllardaki matematik başarısı ve birçok meslekte başarılı olma yeteneği için kritik öneme sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Ancak, kazanılan bu yetenek birçok öğrenci ve yetişkin için ciddi zorluklar doğururken, son yıllarda bu becerilerdeki gelişme oldukça sınırlı kalmıştır. Çalışmaya göre kesir ve ondalık gösterim konusunun doğasından kaynaklanan güçlükler, iyileştirilmiş müfredat programıyla düzeltilebilecek öğrencilerin ön bilgilerinin eksikliği, kesirler ve tamsayılar arasındaki karmaşık ilişki ve bir toplumun matematik öğrenmeyi zorunlu mu yoksa isteğe bağlı olarak mı gördüğü gibi daha genel kültürel değerler, kesir ve ondalık gösterimin öğrenimini şüphesiz etkilemektedir.

Siegler vd. (2011), tamsayıların diğer matematik konularına entegre edilme ve bu doğrultuda kesirlerin temsil biçimlerinin öğrenilmesi hakkında yaptıkları çalışmada, tam sayılar ve kesirlerle ilgili bilginin kazanımıyla ilgili bütünleşik bir teori önermektedir. Tam sayılar ve kesirler arasında birçok farklılık olmasına rağmen, genel olarak, sayısal büyüklükler bilgisinin anlayışlarının merkezinde olduğu vurgulanmaktadır. Bileşik kesirlerin öğretiminde parça-bütün ilişkisinin önemini vurgulamışlardır. Kesirlerde işlemler yapılırken pay ve paydanın eşit olmaması halinde öğrencilerin birçok güçlük yaşadığını ifade etmişlerdir. 11 ve 13 yaşlarındaki öğrencilerle yapılan çalışmalar, kesir büyüklüklerinin doğru temsillerinin, kesir aritmetiği yetkinliği ve genel matematik başarı testi puanlarıyla yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, kesir büyüklük temsillerinin matematik başarı testi puanlarındaki önemli bir farklılığı açıkladığı ve etkili stratejilerin geliştirilmesinin kesirlerle ilgili bilginin artırılmasında kilit rol oynadığı bulunmuştur. Çalışmada, bu bulguların teorik ve öğretimsel sonuçları da tartışılmaktadır.

Reinup (2010) yaptığı çalışma sonucu öğrencilerin kesirler, ondalıklar ve yüzdeler gösteriminde dönüşüm yaparken şu yollara uyduklarını gözlemlemiştir: ilk olarak yüzdelerden ondalığa, ondalıklardan ve kesirlere; ikinci olarak ondalıklardan kesirlere, kesirlerden yüzdeler; son olarak da kesirlerden ondalıklara, ondalıklardan yüzdeler. Bu üç yoldan en başarılı sonuç veren ise yüzdelerden ondalıklı ifadeler, ikinci olarak ondalıklı ifadelerden kesirlere, en başarısız olunan yol ise kesirlerden yüzdeler dönüşüm yapmaktır. Bu çalışmadan bu konuların öğretim sırası hakkında çalışmalar yapılması gerektiği sonucunu çıkarabiliriz.

Vamvakoussi ve Vosniadou (2010), iki kesir arasındaki ondalıklı ifadelerin yoğunluğunu ve öğrencilerin kesirler ve ondalık gösterim anlayışlarını ele alan araştırmalarında iki kesir arasında kaç tane ondalık veya herhangi başka bir sayı türü olduğu sorusunu yedinci, dokuzuncu ve on birinci sınıf öğrencilerine yönelttiler ve öğrencilerin kesirler arası yoğunluk farkındalığı konusunda yanılgılar yaşadıklarını tespit ettiler. Araştırmacılar tüm kademelerdeki öğrencilerin; iki kesir arasında sadece kesirlerin olabildiği veya iki ondalık arasında sadece ondalık olabileceği düşüncesinde oldukları sonucuna varmışlardır.

Suh vd. (2008), çoklu temsil biçiminin kullanılması yoluyla, beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin ondalıklı ifadelerle kesirler arasında daha akıcı bağlantılar kurabildiklerini söylemişlerdir.

Charalambous ve Pitta-Pantazi (2007) yaptıkları çalışmada öğrencilere kesir işlemlerini yapabilmek için farklı algoritmalar sağlamak üzere acele etmek yerine, ‘öğretmenler kesirlerin kavramsal anlayışına daha fazla önem vermelidir’ görüşünü savunmuşlardır.

Moss ve Case (1999), öğrencilerin rasyonel sayılar anlayışını geliştirmek için öğretimde yeni bir modeli ve deneysel bir müfredatı uyguladıkları çalışmada; müfredat ve modelin etkililiğini görmek adına, dördüncü sınıflara kesirler-ondalık gösterim-yüzdelere konularının öğretimine önce yüzdelere başladılar. İkinci olarak ondalık gösterimler, son olarak da kesirleri öğrettiler. Çalışmanın sonucuna göre müfredat sırasına yapılan bu müdahale sonucunda deney grubu aritmetik problemlerini çözerken, geleneksel müfredatı alan bir kontrol grubuna göre daha büyük kazanımlar elde etmişler ve daha başarılı olmuşlardır. Ancak çocukların performanslarının evrensel olmadığını belirtmemiz gerekir. Bu modelin ve öğretim sırasının ülkemizde yararlılığını test etmek literatüre yeni bir örnek daha sunabilir.

Stein ve Smith’in (1998) yaptıkları çalışmada yüksek bilişsel istem gerektiren bir problemin aynı öğretmen tarafından nasıl iki farklı şekilde uygulanabileceği ve bu uygulamaların öğrenme sürecine etkisini incelemişlerdir. ‘4 x 10 birim ölçülerinde bir dikdörtgende 6 küçük kare işaretleyin ve ardından şunları sırasıyla nasıl bulacağınızı ifade ediniz: a. Taralı alanın yüzdesini, b. Taralı alanın ondalık gösterimini, c. Taralı alanın kesir olarak ifade edilmesini’ bu etkinlikte öğrencilerden sırasıyla nelerin istendiği belirtilmiştir. Öğrenciler bir süre sonra 6 tane karenin, 40 tane karenin yüzde kaç olduğunu düşünmeye başlamış ve soruları cevaplamakta bir süre zorlanmışlardır. Öğrencilerin geri dönüşlerine göre öğretmen ipucu olarak cevaba kesirli ifadelerden başlamaları gerektiğini söylemiştir. Buradan hareketle birçok öğrenci 6/40 cevabını bulmuş sonra bu ifadeyi ondalık gösterime 0,15 olarak çevirmiş ve daha sonra ondalık gösterimdeki virgülü iki basamak sağa kaydırarak yüzde 15 cevabını vermişlerdir. Öğretmenin soru yönergesini değiştirmesiyle etkinlik düşük bilişsel istem düzeyine gelmiştir. Öğretici bir başka sınıfta aynı problemi farklı bir biçimde uygulamıştır. 4 satır ve 10 sütundan oluşan karelerden oluşan 6 karesi taralı olan dikdörtgen biçimindeki şekli sunarak öğrencilere sadece şekle odaklanmalarını söylemiştir. Şekil üzerinde yüzde, ondalık gösterim ve kesirler arasında dönüştürmeyi kurallar olmadan nasıl muhakeme ettiklerini gözlemlemiştir. Öğrencilerin bir kısmı her bir sütunun tüm şeklin 1/10’unu veya yüzde 10’unu temsil ettiğini anlamış ve şekildeki taralı alanlara ‘şeklin yüzde 15’inin oluşturur’ diyebilmişlerdir. Bunu diyemeyen öğrencilere

öğretmen yüzdeyi bulmalarını sağlayacak sorular yöneltmiştir. Uzun bir düşünme süreci sonunda öğrenciler taralı alanla şeklin yüzdesi arasında ilişkilendirme yapabilmişlerdir. Burada önemli olan problem durumuna göre öğreticinin öğretme sürecinde değişikliklere giderek anlamlı öğrenmelere katkı sağlayabilmesidir.

Carpenter vd. (1980), yaptıkları çalışmada öğrencilerden $12/13 + 7/8$ işleminin sonucuna en yakın sayıyı seçmelerini istediklerinde 8. Sınıf öğrencilerinin yalnızca yüzde 24'ü doğru sayıyı 2 olarak seçmiştir. Bu çalışmadan da birçok öğrencinin kesirleri toplarken zihinden işlem yapıp tahmin stratejilerini kullanmakta zorlandıkları görülmektedir.



3. MATERİYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, çalışma grubu, araştırma boyunca yapılan işlemler, görüşme formunun geliştirilmesi aşamaları, verilerin toplanması, verilerin analizi, araştırmacının rolüne detaylı şekilde değinilmiştir.

3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden özel durum çalışması deseni kullanılmıştır. Bu desende araştırmacı olay ve olguların doğal akışı için mümkünse farklı veri toplama yöntemleri de kullanarak; durum, durumdaki olay ve olgular hakkında başka veriler de toplamaya çalışır. İlk etapta toplanan veriler açık ve serbest kodlama ile anlamlandırılmaya çalışılır, sonra üretilen kodlar benzerlikleri veya farklılıkları anlamında kategorilendirilirler. Kategoriler arasında tematik ilişkiler kurulmaya çalışılır. Oluşturulan kodların ve temaların ilişkileri belirgin hale gelmeye başlayınca bunlara ilişkin belirli varsayımlar ortaya atılabilir (Yin, 2011: 90).

Özel durum çalışması yaklaşımında, görüşmeler en yaygın kullanılan veri toplama yöntemlerinden biridir. Ayrıca, gözlem ve doküman analizi gibi diğer yöntemler de gerekebilir. Bu çalışmada veri toplama süreci ve verilerin analizi bir arada yürütülmüştür. Glaser ve Strauss (1967) bu süreci ‘sürekli karşılaştırmalı analiz’ olarak adlandırmışlardır. Bu süreçte, veriler toplandıktan hemen sonra analiz edilir ve ortaya çıkan kavramlar, olgular ve süreçler daha sonraki veri toplama aşamalarında dikkate alınır. Bu, araştırmacıların verilerin yorumlanmasına ve anlamına yönelik ilk keşifleri hızlı bir şekilde yapmalarını ve veri toplama yöntemlerini uygulamalarını sağlar. Veri toplama aracı olarak görüşme ya da gözlem formu, veri toplamanın ilk adımında yarı yapılandırılmış bir durumdadır ve veri toplama sürecinin sonuna kadar da bu durum devam eder. Elde edilen verilerin analizi ve ortaya çıkan kavramların doğası gereği, veri toplama aracının değiştirilebilir bir yapıda olması ve sürekli olarak değişime açık olması önemlidir. Bu, araştırmacıların veri toplama sürecindeki gereksinimlere ve bulguların gelişen doğasına uyum sağlamalarını ve daha derinlemesine anlayış elde etmelerini sağlar. (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 69).

Bu araştırmanın amacı ilgili öğrenme alanlarının öğretim sırasına yeni bir perspektifle bakılarak, farkındalık oluşturmayı ve öğretmenlerin görüşlerinden hareketle tümevarımsal bir kuram çıkartılabilir mi, bunu görmektir. Bu nedenle özel durum çalışması modeli kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Adıyaman'da görev yapan 68, Gaziantep'te 17, Malatya'da 14, Kahramanmaraş'ta 10, Osmaniye'de 8, Adana'da 8, Mersin'de 6 ve Antalya'da 4 olmak üzere toplamda 135 ortaokul matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Çalışmaya katılacak öğretmenlerin belirlenmesinde mesleki deneyimlerine, farklı bölgelerde çalışıyor olmalarına, derslerine girdikleri sınıf seviyelerine ve görev yaptıkları okulların bulunduğu sosyoekonomik düzeyin çeşitli olmasına dikkat edilmiştir. Katılımcıların kimliklerinin gizli tutulması ve araştırmanın etiği açısından katılımcılar için M1'den M135'e kadar kodlar kullanılmıştır. Öğretmenlerin mesleki deneyimlerinin görüşlerine etkisini görmek ve değerlendirmek amacıyla, görüşlerine ek olarak mesleki deneyimleri de belirtilmiştir. Çalışmada öğretmenlerin görüşleri alınırken tamamen gönüllü olmalarına dikkat edilmiştir. Katılımcı özellikleri Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Katılımcıların mesleki deneyimine ilişkin istatistikî veriler

Mesleki Deneyim	Frekans (f)	Yüzde (%)
0-5 yıl	18	13,4
6-10 yıl	36	26,8
11-15 yıl	28	20,7
16-20 yıl	33	24,4
21-25 yıl	13	9,6
26-30 yıl	7	5,1
Toplam	135	100

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırma verilerinin toplanmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir-ondalık gösterim-yüzde kavramlarına dair algıları ve bu kavramların hangi sırada öğretileceğine ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak adına yarı yapılandırılmış görüşme tekniğiyle hazırlanmış 7 açık uçlu görüşme sorusundan oluşan form kullanılmıştır. Veri toplama esnasında çalışmanın sağlıklı yürütülmesi açısından katılımcıların formu rahat bir ortamda gerçekçi cevaplar vererek doldurmaları sağlanmıştır. Katılımcılar soruları yazılı olarak cevaplarken araştırmacı da aynı ortamdadır. Gerekçe belirtilmeyen soruların cevabı için katılımcılara geliştirilen sorular tekrar yöneltilmiştir. Formdaki soruların cevaplanma

süresi 15-20 dakikadır. Bu sorular literatürden (örn: Tian ve Siegler), uzman görüşlerinden ve Tezbaşaran (2008)'in belirttiği adımlardan yararlanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu adımlar şöyledir:

- Maddelerin oluşturulması
- Uzman görüşlerinin alınması
- Pilot (ön) uygulamanın yapılması
- Güvenirlik ve geçerlik analizlerinin yapılması
- Testin son değerlendirmesinin yapılması

3.3.1. Maddelerin oluşturulması

Verilerin doğru bir şekilde toplanabilmesi için kullanılan soruların çalışmanın amacına uygun olması son derece önemlidir. Araştırmanın amacına uygun sorular, katılımcıların düşüncelerini, deneyimlerini veya tutumlarını doğru bir şekilde yansıtacak ve araştırma sorularına yanıt verebilecek şekilde oluşturulmalıdır. Sorular belirlenirken literatürden, MEB ortaokul öğretim programının amaçlarından ve uzman görüşünden yararlanılmıştır. Bu kaynaklar detaylıca ve ilişkilendirme yapılarak incelenmiştir ve araştırmacı tarafından geliştirilen sorular oluşturulmuştur.

3.3.2. Uzman görüşünün alınması

Açık uçlu görüşme soruları oluşturma sürecinde belirlenen ölçek araştırmanın amacına hizmeti açısından iki uzman alan eğitimcisinin görüşlerine sunulmuştur. Bununla beraber hazırlanan görüşme sorularının Türkçeye uygunluğunun dil uzmanı tarafından değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bu değerlendirmelerden hareketle görüşme soruları üzerinde değişiklikler yapılmıştır.

3.3.3. Pilot uygulama

Görüşme formunun kullanılabilirliğini tespit etmek, formdaki soruların ölçülmek istenen kavramı ölçmede yeterli olup olmadığını anlamak amacıyla pilot (ön) uygulama gerçekleştirilmiştir. Görüşme formları hazırlandıktan sonra veri toplama sürecinin başında 10 ortaokul matematik öğretmeni ile yapılan pilot uygulama sonrası alınan dönütlere göre görüşme formunda düzenleme yapılmıştır. Bütünlüğün sağlanması açısından iki sorunun yeri değiştirilmiştir. Düzenleme yapılırken akademisyen görüşlerine başvurulmuştur. Bu

uygulama yapılırken katılımcıların mesleki deneyimlerinin ve derslerine girdikleri sınıf seviyelerinin farklı olmasına dikkat edilmiştir. Gerçek uygulamada olduğu gibi pilot (ön) uygulama yapılırken de katılımcıların gönüllülüğü esas alınmıştır.

3.3.4. Geçerlik ve güvenirlik hesaplama

Nitel araştırmalara özgü geçerlik ve güvenirlik stratejileri, literatürde yer almaktadır. Nitel araştırmacılar, benzer verilerden çıkarılan anlamların tutarlılığını kanıtlamak için çaba göstermelidir. Bu, veri analizinin güvenirliğini yansıtır ve aynı verilerin üzerinde kurulan kavramların ve bu kavramlardan çıkarılan sonuçların tutarlılığına dair bir güvenirlik sağlar. Örneğin, düşük tahmin seviyesine sahip betimlemeler, birden fazla araştırmacının katılımı, verilerin eksiksiz olarak kaydedilmesi, uzman değerlendirmesi gibi stratejiler bu stratejiler arasında öne çıkanlardır. Araştırmacının çalışmasının sonuçlarının gerçekliği yansıttığını gösteren geçerlik stratejileri geliştirilip uygulanmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 289). Bu çalışmada kullanılan görüşme formu, veri toplama öncesi bir akademisyen tarafından incelenip değerlendirmelerinden hareketle uygulamaya geçilmiş, veri analizi yapılırken ise birden fazla matematik eğitimsinin ortak karara vardığı kod ve kategorilere ulaşılmıştır. Kodlama güvenirliği, araştırmacıların birbirleriyle kodlama yaparken ne kadar tutarlı olduklarını ölçen bir kavramdır. Miles ve Huberman (1994)'ın önerdiği güvenirlik formülü, kodlayıcılar arasındaki görüş birliği ile görüş ayrılığını dikkate alarak kodlama güvenirliğini hesaplar. Formül şu şekildedir:

$$\text{Güvenirlik} = \text{Görüş Birliği} / \text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}$$

Bu formülde, "Görüş Birliği" kodlayıcıların aynı veriye ilişkin aynı kodları atadığı durumların sayısını temsil ederken, "Görüş Ayrılığı" farklı kodlayıcıların aynı veriye farklı kodlar atadığı durumların sayısını temsil eder. Formül, bu iki değeri birbirine bölerek kodlama güvenirliğini yüzde cinsinden ifade eder. Bu formül, kodlama güvenirliğini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir ve araştırmacıların kodlama sürecinin doğruluğunu değerlendirmelerine yardımcı olur. Bu formüle göre bu çalışmada güvenirlik %80-90 aralığında ortaya çıkmıştır.

3.3.5. Testin nihai kararının verilmesi

İzlenen bütün bu adımlardan sonra dönütler dikkate alınarak formda gerekli düzenlemeler yapılmıştır ve görüşme formunun son hali Ek-1'de verilmiştir.

3.4. Araştırmacının Rolü

“Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Kesir-Ondalık Gösterim-Yüzde Kavramlarına Dair Algıları ve Bu Kavramların Öğretim Sırasına İlişkin Görüşleri” adlı bu çalışmada araştırmacı, katılımcıların nasıl bir yol izlemeleri hususunda yardımcı olan bir kılavuz gibi hareket etmiştir. Herhangi bir olumsuz durumun ortaya çıkmaması veya şeffaflığı engelleyecek bir durumun yaşanmaması için, araştırmacı katılımcıların form doldurma sürecinde bizzat yanlarında bulunmuştur. Araştırmacının en önemli görevi, katılımcıların gönüllülük esasıyla rahatça form doldurmalarını sağlaması ve gerekli açıklamaları yapmasıdır. Bu bilgilendirme sürecinde, çalışmanın etiği ve önemi detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Uygulama başlamadan; çalışmanın amacı, katılımcıların kimliğinin saklı tutulacağı ve katılımın gönüllülük ilkesine dayalı olduğu açıkça ifade edilmiştir. Bu sayede, elde edilen verilerin güvenilir ve gerçek cevaplardan oluşması olması sağlanmıştır.

Görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Veriler toplanırken katılımcılarla ortak zamanı ayarlama konusunda zorluklar yaşandığından birçok defa doğru zamanı bulmak için tekrardan okullara gidilmiştir. Tek kelimelik cevap veren katılımcılara tekrar ulaşıp cevaplarını gerekçeleriyle birlikte yazmaları rica edilmiştir. Bazı katılımcıların buna rağmen tek kelimelik cevaplara gerekçe belirtmedikleri görülmüştür. Araştırmanın geçerliliğini artırmak adına sayıları az da olsa; araştırmaya gönüllü olarak katılıp, görüşme sürecinde isteksiz cevap veren katılımcıların kağıtları değerlendirme dışı bırakılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Veriler, içerik analizi tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel önemli noktalar ve yorumlanan veriler, içerik analizinde daha detaylı bir şekilde incelenir ve betimsel yaklaşımla saptanamayan kod ve kategorilere ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 260). İçerik analizi yapılırken amaç ham verileri anlamlandıracak ortak ifadelere ulaşmaktır. Bu bağlamda, veriler farklı araştırmacılar tarafından detaylı şekilde incelenmiş ve anlamlı kodlar oluşturulmuştur. Ulaşılan kodlar incelendikten sonra, bu kodları içeren kategorilere ulaşılmıştır. Nitel veri analizinde, doğrudan alıntıların bireylerin düşüncelerini doğru bir şekilde yansıtmada faydalı olduğuna inanılmaktadır (Yin, 2011: 200). Bu amaçla, her bir kategori için örnek cevaplar doğrudan aktarılmıştır. Katılımcıların her kategoriye ilişkin görüşlerinin frekansları ve yüzdeleri hesaplanarak, araştırmanın genel bulgularına ulaşma çabası gösterilmiştir. Kodlama güvenilirliğini de göz önünde bulundurarak elde edilen verilerden, bir akademisyen ve bir uzman matematik eğitimcisi tarafından

uzlaşmaya varılan kod ve kategoriler oluşturulmuştur. Kod ve kategorilere ilişkin katılımcı görüşleri frekans ve yüzde olarak belirtilmiştir. Elde edilen kategoriler birbirleriyle ilişkilendirilmiştir.

3.6. Tez Yazım Aşamaları

- Tez konusunu belirlenirken alanyazın taraması yapıldı ve uzman görüşü alındı.
- Konu belirlendi.
- Kaynak taraması yapıldı.
- Tez konusuna uygun görüşme formu hazırlandı.
- Uygulama yapıldı.
- Veriler analiz edildi.
- Verilerden hareketle sonuçlar raporlaştırıldı.



Şekil 3.1. Tez yazım aşamaları

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmanın ana sorununa yönelik elde edilen verilerin içerik analiziyle belirlenen kod/kategorilere ilişkin frekans ve yüzde değerleri sunulmuştur. Ayrıca, her kategoriye ait katılımcı görüşleri detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcı görüşlerinin kod/kategorilere göre frekans ve yüzdeleri

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kesirlere İlişkin Tanım Bilgisi	Bir Bütünün Eş Parçalarından Biri Veya Birkaçı	125	92
	a ve b doğal sayı, $b \neq 0$, a/b ifadesi	5	4
	Pay, Payda Ve Kesir Çizgisinden Oluşan Yapı	3	3
	İki Doğal Sayının Birbirine Bölünmesi	2	>1
Ondalık Gösterimlere İlişkin Tanım Bilgisi	Paydası 10'un Kuvvetleri Olan Kesirler	64	47
	Kesirlerin Veya Sayıların Virgöl Kullanılarak Gösterimi	47	35
	Tamsayıyla Gösterilemeyen 1 Tamdan Küçük Sayıların Gösterimi	19	14
	Payın Paydaya Bölünmesi	5	4
Yüzdelere İlişkin Tanım Bilgisi	Bir Bütünün 100 Eş Parçasından Biri Veya Birkaçı	81	60
	Paydası 100 Olan Kesirler	54	40

Tablo 4.1. (Devam) Katılımcı görüşlerinin kod/kategorilere göre frekans ve yüzdeleri

Kategori	Kod	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kesir, Ondalık Gösterim Ve Yüzde Konularının Öğretim Sırasına İlişkin Görüşler	Ön Şart	44	32
	Konuların İlişkili Olması	19	14
	Sınıf Seviyesi	16	11
	Aşamalılık	10	7
	Basitten Karmaşığa	7	5
	Anlaşılabilirlik	6	4
	Hazırbulunuşluk	5	3
	Kesirlerin Farklı Gösterimleri	5	3
	Kolaydan Zora	4	2
	Bilinenden Bilinmeyene	4	2
	Konular Arası Bütünlük	4	2
	Anlamli Öğrenmeler	3	2
	Kavram Yanılgısı	2	>1
	Bütünden Parçaya	1	<1
	Tamamlayıcılık	1	<1
	Gerekçe Yok	27	20
	Konuların İlişkili Olması	5	3
	Kavram Yanılgısının Önüne Geçilmesi	4	2
	Özelden Genele	3	>2
	Kalıcı Öğrenmeler	3	>2
	Öğrenmede Zorluk	3	>2
	Yüzde Hesabının Geç Verilmesi	2	>1
	Basitten Karmaşığa	1	<1
	Anlamli Öğrenmeler	1	<1
	Müfredat Konularının Yoğun Olması	1	<1
	Bilinenden Bilinmeyene	1	<1
	Basamak Kavramı	1	<1
	Yüzdelelerdeki Sabit Paydanın Toplama	1	<1
	İşlemi Açısından Kolay Anlaşılır Olması	1	<1
	Zihinsel Şema	1	<1
	Konular Arası Geçiş Kolaylığı	1	<1
	Gerekçe Yok	1	<1

4.1. Kesirlere İlişkin Tanım Bilgisi

Bu bölümde “Kesirlere İlişkin Tanım Bilgisi” kategorisinin kodlarına yer verilecektir.

4.1.1. Bir bütünün eş parçalarından biri veya birkaçı

Katılımcılardan bazıları kesirlerle ilgili “bir bütünü eş parçalarından biri veya birkaçı” ifadesini kullanmışlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri; *eş parçalara bölünmüş bir bütünün parçalarından biri veya birkaçını ifade eden matematik terimidir.* (8 yıl) (M73), *“bir bütünün eş parçalarından bir ya da birkaçına kesir denir.”* (7 yıl) (M90),

“bütünün eşit parçalarından bir veya birkaçının gösterilmesine kesir denir.” (30 yıl) (M114).

4.1.2. a ve b doğal sayı, $b \neq 0$, a/b ifadesi

Katılımcıların bir kısmı kesirlerle ilgili “a ve b doğal sayı, $b \neq 0$, a/b ifadesi” tanımını yapmışlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“a ve b doğal sayı, b sıfırdan farklı olmak üzere a/b şeklinde yazılan ifadelere kesir denir.”* (11 yıl) (M18), *“ a/b şeklinde ifade edilebilen sayılara kesir denir. ($b=0$ hariç).* (7 yıl) (M64), *“a ve b pozitif tamsayı olmak üzere $b \neq 0$, a/b şeklindeki ifadeler.”* (14 yıl) (M70), *“ a/b şeklinde yazılabilen ($b \neq 0$) tam sayılar.”* (17 yıl) (M100), *“paydası sıfır olmamak üzere oran biçiminde yazılabilen sayılara denir.”* (8 yıl) (M127).

4.1.3. Pay, payda ve kesir çizgisinden oluşan yapı

Katılımcıların bir kısmı kesirleri “pay, payda ve kesir çizgisinden oluşan yapı” şeklinde ifade etmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“pay, payda ve kesir çizgisinden oluşan yapı.”* (17 yıl) (M41), *“bir sayının pay ve payda kullanılarak gösterilmesidir. (Pay ve payda aynı anda sıfır olamaz. Pay sıfır olamaz)”* (11 yıl) (M58), *“bir çokluğun pay, payda ve kesir çizgisi şeklinde gösterimidir.”* (13 yıl) (M118).

4.1.4. İki doğal sayının birbirine bölünmesi

Katılımcıların bir kısmı kesirleri “iki doğal sayının birbirine bölünmesi” olarak belirtmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri şu şekildedir: *“iki doğal sayının birbirine bölünmesidir, bir bütünün belirli parçalarıdır.”* (10 yıl) (M2), *“iki çokluğun birbirine bölümü.”* (25 yıl) (M27).

Detaylı bilgi verilmediği için bu tanımlama bilgilerinin eksik olduğu söylenebilir.

4.2. Ondalık Gösterimlere İlişkin Tanım Bilgisi

Bu bölümde “Ondalık Gösterimlere İlişkin Tanım Bilgisi” kategorisinin kodlarına yer verilecektir.

4.2.1. Paydası 10'un kuvvetleri olan kesirler

Katılımcıların çoğunluğu ondalık gösterimleri “paydası 10'un kuvvetleri olan kesirler” olarak tanımlamışlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri şunlardır: “*paydası 10, 100, 1000 gibi 10'un kuvvetleri olan kesirli sayıların, ile ayrılıp tam ve kesir kısımları şeklinde yazılmasına ondalık gösterim denir.*” (14 yıl) (M17), “*paydası 10, 100, 1000 gibi 10'un kuvvetleri olan veya paydası 10, 100, 1000 gibi sayılar yapılabilen kesirlere ondalık gösterimli sayılar denir.*” (17 yıl) (M40), “*bir kesrin paydasının onun kuvvetleri şeklinde ifade edilerek yapılan gösterim şekli.*” (15 yıl) (M57), “*kısaca ‘virgülle gösterim’ deriz. Sayıların paydasını 10'un katı olacak şekilde düzenleyip ondalık olarak yani virgüllü göstermektir.*” (6 yıl) (M71), “*rasyonel sayılarda paydası 10 ve 10 sayısının kuvvetleri durumunda olan kesirlere ondalık gösterim denir.*” (15 yıl) (M87).

4.2.2. Kesirlerin veya sayıların virgül kullanılarak gösterimi

Bir kısım katılımcı ondalık gösterimleri “kesirlerin veya sayıların virgül kullanılarak gösterimi” tanımı ile ifade etmiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşlerinden bazıları şunlardır: “*ondalık gösterim kesirlerin virgül kullanılarak anlatılmasıdır.*” (22 yıl) (M3), “*kesirlerin, kullanılarak gösterimine ondalık gösterimi denir.*” (17 yıl) (M7), “*kesirlerin virgülle gösterimi, payın paydaya bölümüdür.*” (16 yıl) (M28), “*kesir olarak ifade edilen sayıların, payın paydaya bölünmesiyle virgül kullanarak ifade edilmesidir.*” (11 yıl) (M58), “*kesirlerin virgül kullanılarak yazılmasıdır.*” (16 yıl) (M116).

4.2.3. Tamsayıyla gösterilemeyen 1 tamdan küçük sayıların gösterimi

Bazı katılımcılar ondalık gösterimlere ilişkin “kesirlerin veya sayıların virgül kullanılarak gösterimi” tanımını yapmışlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*bir sayının tam olmaması durumunda takımdan ne kadar fazla veya yarıma ne kadar yakın, fazla olduğunun ifade edilmesidir.*” (14 yıl) (M31), “*sayıların tam veya 1 tam dan daha küçük rakamları için, koymak suretiyle yapılan ondalık gösterimidir.*” (8 yıl) (M44), “*sayıların 1'den küçük veya büyük tam kısmı olan, tamdan geriye kalan kısmı ifade edilen virgüllü sayılardır.*” (21 yıl) (M55), “*tam sayıların yetersiz kaldığı durumlarda kullanılan sayı örüntüsü.*” (1 yıl) (M103).

4.2.4. Payın paydaya bölünmesi

Katılımcıların bir kısmı ondalık gösterimleri “payın paydaya bölünmesi” olarak tanımlamışlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*kesirlerin virgülle gösterimi, payın paydaya bölümüdür.*” (16 yıl) (M28), “*kesirlerde payın paydaya bölünmesiyle oluşan sonuca ondalık gösterim denir.*” (7 yıl) (M64), “*kesirlerin payının paydasına bölünmesi ile elde edilen sonuçtur.*” (6 yıl) (M65), “*bir kesrin payının paydasına bölünmüş halidir.*” (19 yıl) (M112), “*verilen bir kesrin payını paydaya bölerek bulduğumuz değerdir.*” (13 yıl) (M118).

4.3. Yüzdelere İlişkin Tanım Bilgisi

Bu bölümde “Yüzdelere İlişkin Tanım Bilgisi” kategorisinin kodlarına yer verilecektir.

4.3.1. Bir bütünün 100 eş parçasından biri veya birkaçı

Katılımcıların büyük çoğunluğunun yüzdeler konusuna ilişkin “bir bütünün 100 eş parçasından biri veya birkaçı” tanımını yaptığı tespit edilmiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*bir bütünün 100 eş parçasından bir veya birkaçını gösteren sayıya o çokluğun yüzdesi denir. Yüzde kısaca % sembolüyle gösterilir. Paydası genişletildiğinde ve sadeleştirildiğinde 100 olabilen kesirler yüzde sembolüyle gösterilir.*” (9 yıl) (M1), “*bir bütünün 100 eş parçasından belirtilen kadarını alma işlemi. % ile gösterilir.*” (17 yıl) (M7), “*paydası 100 olan özel kesirlerdir. 100 eş parçalı bir bütünün seçilen parçaları.*” (8 yıl) (M49).

4.3.2. Paydası 100 olan kesirler

Katılımcıların geri kalanının yüzdeler tanımını “paydası 100 olan kesirler” olarak ifade ettikleri belirlenmiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*kısaca paydası 100 olan kesirli sayıları % ile ifade etmek için tanımlanan bir kavramdır.*” (14 yıl) (M17), “*paydası 100 olan kesirlerin % sembolü ile gösterilmesidir.*” (20 yıl) (M67), “*bir kesrin paydasını 100 olacak şekilde genişletme ya da sadeleştirme yaparsak ifade yüzdeye dönüşür.*” (13 yıl) (M118), “*100’ün kesri olarak ifade edilen sayı ya da oran.*” (12 yıl) (M134).

4.4. Kesir, Ondalık Gösterim ve Yüzde Konularının Öğretim Sırasına İlişkin

Görüşler

Bu bölümde “Kesir, Ondalık Gösterim ve Yüzde Konularının Öğretim Sırasına İlişkin Görüşler” kategorisinin kodlarına yer verilecektir.

4.4.1. Öğretim sırası mevcut sırada kalmalı

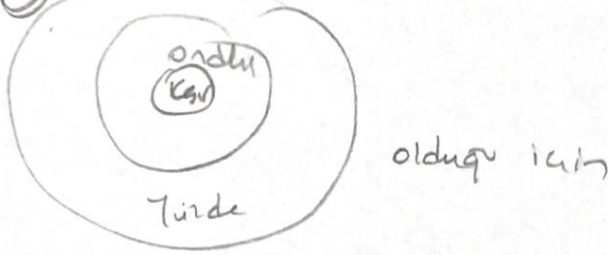
4.4.1.1. Ön şart

Katılımcılardan öğretim sırasının mevcut sırada kalması gerektiğini ifade eden katılımcıların çoğu bu düşüncelerini kesir, ondalık gösterim ve yüzde konuları arasında “ön şart” ilişkisi olmasına dayandırmıştır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*bu konuların öğretim sırası yukarıda da belirttiğim gibi mevcut programdaki haliyle kalmalı. Çünkü çocuk, kesri bilmeden ondalık gösterimi algılamada sorun yaşar. Ondalık gösterimleri kavrayıp bu gösterimler içerisindeki yüzde sembolüyle yüzdelerin kavranması daha da kolay olacaktır.*” (22 yıl) (M3), “*öğrencilerin yüzdelik kavramını öğrenebilmeleri için rasyonel sayılar ve ondalık gösterimler ön koşuldur. Bu kavramlar öğretildikten sonra yüzdelere geçilebilir.*” (17 yıl) (M7), “*temel kavram kesir ve diğer kavramlar kesrin üzerine inşa edilmeli.*” (10 yıl) (M10), “*kesirler ondalık gösterimin ön koşul bilgisi. Ondalık gösterimlerin anlaşılabilmesi için kesirlerin bilinmesi gerekiyor. Yüzdelere ile ilgili soru çözümlerinde de kesir ve ondalık gösterim kullanıldığı için daha öncesinde öğretilmiş olması gerekiyor.*” (17 yıl) (M12), “*kesir öğrenilmeden ondalık kesir öğrenilemez ondalık gösterim öğrenilmeden yüzdelere gösterilemez.*” (13 yıl) (M14), “*müfredattaki her konu bir önceki konuyu kaplamasından dolayı ön öğrenmesi gerçekleşmeyen konular eksik ve yetersiz öğrenmeleri beraberinde getirir bu da kazanım eksiklerini barındırır.*” (10 yıl) (M16), “*çünkü kesri bilmeyen yüzdeyi ve ondalık gösterimi yapamaz.*” (11 yıl) (M18), “*yüzdelere öğrenmek için ondalık kesirleri, ondalık kesirleri öğrenmek için ise kesirleri bilmek gerekir.*” (12 yıl) (M19), “*yüzdelere konusunun kesir ve ondalıklı sayıları kapsadığını düşünüyorum bu yüzden yüzdelere geçmeden önce kesirler ve ondalık sayılar konusunu kavratmak gerekir.*” (10 yıl) (M20), “*çünkü kesirleri bilmeden diğer bazı konuları anlaması zor olabilir.*” (27 yıl) (M22), “*kesirleri öğrenemeyen bir öğrenci ondalıklı sayıları öğrenemez veya öğrenmekte güçlük çeker. Kesirler ve ondalıklı sayıları bilmeyen bir öğrenci yüzdelere öğrenemez veya öğrenmekte güçlük çeker. Hazır bulunuşluk düzeyleriyle ilgili bir durum.*” (17 yıl) (M23), “*doğal sayıların öğretilmesi önemli. Doğal sayılar tam öğretildikten sonra bu konular daha kolay kavratılmaktadır.*” (28 yıl) (M25),

M28: (16yıl)

Sizce bu konuların öğretim sırası mevcut programdaki haliyle kalmalı mı? Cevabınız;

5.A) Evet ise neden? Açıklayınız.



5.B) Hayır ise neden? Açıklayınız.

Şekil 4.1. M28'in ön şart kodlu cevabı

“Birbiriyle ilişkili kavramlardır kesir bilinmeden ondalık veya yüzde hesapları yapılamaz.” (25 yıl) (M29),

M32: (10 yıl)

5. Sizce bu konuların öğretim sırası mevcut programdaki haliyle kalmalı mı? Cevabınız;

5.A) Evet ise neden? Açıklayınız.

mevcut haliyle kalmalı çünkü önce kesir öğrenilmeden ondalık gösterimi öğrenilemez, ondalık gösterimlerin parçası olan yüzdeler son olarak öğrenilebilir.



5.B) Hayır ise neden? Açıklayınız.

Şekil 4.2. M32'nin ön şart kodlu cevabı

“Evet çünkü aşamalı olarak anlaşılması için öğrenci önce kesir kavramını öğrenmeli ki ondalık gösterimi kavrasın. Ondalık gösterimi kavradıktan sonra da yüzdeleri daha iyi kavrayabilir.” (11 yıl) (M34), “çocukların kesrin ne olduğunu bilmeleri lazım ki paydası (10,100, 1000...) şeklinde olan kesirleri virgül kullanarak ifade edebilsin.” (16 yıl) (M39), “önce kesirler öğretilmelidir çünkü ondalık gösterim ve yüzdeler kesirleri bilmeden yapılamaz ondalık gösterimde paydası 10, 100, 1000 yazmayı öğrendiği için de yüzdeleri

daha rahat kavrar.” (10 yıl) (M45), “çünkü ondalık gösterim ve yüzde ile ilgili bahsettiğimiz iki kavram da kesirlerin bölüştürülmesi ile ilgilidir. Bu yüzden önce kesirlerin öğretilmesi ve ondalık ve yüzde kavramlarının kesirler üzerinden anlatılması daha uygun olacaktır.” (9 yıl) (M50), “kesir öğretilmeden ondalık gösterim öğretilmez, ondalık gösterim gösterilmeden yüzde hesapları öğrenilmez.” (19 yıl) (M59), “kesirleri vermeden yüzde konusunda öğrenci zorlanır.” (20 yıl) (M67), “zaten basitten zora doğru sıralanmış veya bir sonraki konu öncekiyle bağlantılı.” (19 yıl) (M68), “çünkü kesir öğrenmeden öğrenciler ondalık gösterim ve yüzdeyi anlayamazlar çünkü ondalık gösterim ve yüzde konularında kesir bilgisi gerekiyor. Örneğin kesirde pay ve paydayı bilmeleri gerekiyor. Ayrıca ondalık gösterim konusu işlenmeden de yüzdeyi anlayamazlar çünkü yüzde ile ifade ettiğimiz bir sayının mantığa oturması için ondalık gösterimde öğrenci sayıları onda bir, yüzde 1 veya binde bir şeklinde nasıl göstereceğini öğreniyor sonrasında yüzdeyi anlamlandırıyor.” (1 yıl) (M75), “matematikte kavramlar birbiriyle bağlantılıdır ve bir kavram diğer kavram için hazır bulunuşluk oluşturur kesir konusunu ondalık gösterimin temelini, ondalık gösterim yüzde kavramının temelini oluşturur. Bu nedenle önce kesirlerin daha sonra bu konunun özelinde kalan ondalık kesirler ve sonrasında yüzdelerin anlatılması uygundur.” (3 yıl) (M76), “bu konular birbiriyle bağlantılı ve birbirini destekler niteliktedir. Kesri öğrenen çocuk ondalık gösterimin de kesirden geldiğini bilir ve kolay öğrenir. Aynı şekilde kesir ve ondalık gösterim yüzdelere konusunu da destekler. Aynı zamanda somuttan soyuta öğrenmede de bu sıra önemlidir. Kesirler konusu daha somut olarak öğretilir yüzdelere biraz daha soyut kalmaktadır.” (3 yıl) (M77), “kesri öğrenmeden ondalık gösterim, ondalık gösterimi öğrenmeden yüzdelere kavramak öğrenciler için zor olur.” (10 yıl) (M81), “çünkü birbirleriyle bağlantılı konular ve kesir bilmeden ondalık gösterim anlatılması zor olur.” (10 yıl) (M85), “kesirlerde genişletme veya sadeleştirme öğrenilmeden ondalık ve yüzde hesaplanamaz.” (17 yıl) (M86), “ondalık gösterim ve yüzde için kesir bilgisi gerekmektedir. Sarmal yapıya uyum sağlıyor bu sıralama.” (8 yıl) (M91), “kesri öğrendikten sonra ancak ondalık gösterimin temeli oluşuyor.” (5 yıl) (M93), “sarmal olarak her sene bir önceki seneyi de kapsayacak şekilde konular ele alınıp üzerine yeni kazanımlar eklenerek ilerlemiştir. Yapılandırıcı yaklaşıma uygun olan da budur.” (10 yıl) (M95), “yüzdelere anlayabilmeleri için kesir ve ondalık konularını bilmeleri gerekiyor.” (11 yıl) (M96), “kesirleri öğrenmeden ondalık gösterimi öğrenciler yapamıyor. Ondalık gösterim ve yüzdelere de kesirleri kullanıyoruz.” (4 yıl) (M98), “kazanım olarak bir üst konuya geçmek için sıralama uygun. Yüzdelik için

ondalık, ondalık için kesir bilinmeli.” (17 yıl) (M100), “birbirini tamamlayan konulardır. Kesirleri bilmeden ondalık gösterimi, ondalık gösterimi bilmeden yüzdeleri yapamaz.” (16 yıl) (M106), “konular birbiriyle bütünlük gösterdiği için böylesi daha uygundur. Kesir konusu kavradıktan sonra ondalık gösterim ve yüzdeler kolayca kavranır çünkü ondalık gösterim ve yüzdeleri kesirlerin özel bir hali olarak düşünebiliriz. Sadece gösterim olarak farklı şekilde ifade ediyoruz.” (7 yıl) (M110), “önce kesir kavramının anlatılmasıyla ondalık gösterim anlatabiliyor. Bu iki konuyu anlayabilen öğrenci yüzdeler kısmında zorlanmadan konuyu anlayabiliyor. Kesir ve ondalık kısmı verilmeden yüzdeler anlatılamaz.” (6 yıl) (M113), “çünkü kesirler konusu kavranmadan, ondalık kesirler ve yüzdeler konusunda kavranmasına eksiklikler olabilir.” (23 yıl) (M117), “çünkü matematikte konular birbirini tamamlar ve destekler nitelikte olduğundan dolayı öğrenci ilk kesirler konusunu anlamalı ki diğer konuları kesirlerden faydalanarak anlatabiliriz. Hatta kesirler konusunu kalıcı öğrenen bir öğrenci diğer iki konunun kesirlerin farklı gösterim şekilleri olduğunu kendisi anlayacaktır.” (8 yıl) (M120), “kesri bilmeden ondalık gösterimi ve yüzde konularını öğrencinin kavraması zor olacağı için.” (6 yıl) (M121), “kesir kavramını bilmeden öğrencilerimiz ondalık gösterim ve yüzde kavramını öğrenemez. Konunun temeli kesirdir.” (6 yıl) (M123), “konu sırası uygundur. Kesirler anlaşılmadan ondalık kesirler kavranamaz. Ondalık kesirler olmadan yüzdeler anlatılamaz.” (13 yıl) (M124), “çünkü kestirin ne anlama geldiğini bilmeli daha sonrasında ondalık gösterimin de aslında bir kesirli ifade olduğunu bilerek öğrenmelerine devam eder. Yüzdeler konusunun öğretiminde önce kesirli ifade durumlarını, sonra ondalık gösterimini bilir daha sonra da yüzdeliğe çevirmeye çalışır.” (8 yıl) (M125), “çünkü matematik sarmal bir yapıda ilerler. Dolayısıyla kesri öğretmeden pay, payda ilişkisini söylemeden ondalık g. Geçemeyiz. Ondalık gösterimi bilen öğrenci yüzde konusunda zorlanmaz. Paydası 10’un kuvveti olan tüm sayılar ondalık g. İken 100 olması halinde özel bir durum olur ve yüzdeler konusu anlatılır. Kısacası sıralamanın doğru olup böyle kalması taraftarıyım.” (1 yıl) (M131).

4.4.1.2. Konuların ilişkili olması

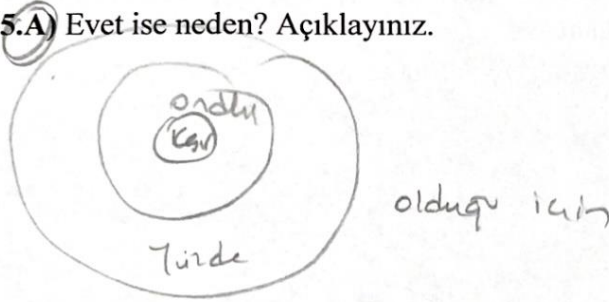
Mevcut öğretim sırasının güncel sırada kalması gerektiğini belirten katılımcıların “konuların ilişkili olması” özelliğinden yola çıkarak bu cevabı verdikleri gözlemlenmiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “kesri tanımlayamazsa paydası 100 olan kesir dememizi anlayamaz. Ondalık gösterimde payı paydaya bölmek gerekir. Bu nedenlerden

sıralama uygundur.” (23 yıl) (M8), “bu konuda çok net bir şey söylemek mümkün değil. Çünkü hepsi birbirine bağlı. Aynı anda çok şey öğrenmek gerekiyor.” (21 yıl) (M13), “her konu bir önceki konuyu kapsıyor. Hazır bulunuşluk sağlıyor. (17 yıl) (M15), “yüzdelere konusunun kesir ve ondalıklı sayıları kapsadığını düşünüyorum bu yüzden yüzdelere geçmeden önce kesirler ve ondalık sayılar konusunu kavratmak gerekir.” (10 yıl) (M20), “kesir kavramı, gösterimi, çeşitleri verildikten sonra bunun bir bölme işlemi olduğu kavratıldıktan sonra sadeleştirme ve genişletme verilmelidir. Pay/payda yapıldığından ondalık gösterim kavranmış olacak. Paydası 100 olan ya da yapılabilen kesirleri % sembolü ile gösterebiliriz.” (13 yıl) (M21),

M28: (16 yıl)

Sizce bu konuların öğretim sırası mevcut programdaki haliyle kalmalı mı? Cevabınız;

5.A) Evet ise neden? Açıklayınız.



5.B) Hayır ise neden? Açıklayınız.

Şekil 4.3. M28'in konuların ilişkili olması kodlu cevabı

“Çünkü konular zincirleme birbiri ile ilişkili olarak devam etmektedir.” (22 yıl) (M36), “üç konu birbiriyle ilişkilidir. Aslında üçü de birbirinin farklı gösterim biçimidir sıralama basitten karmaşığa olmaktadır.” (17 yıl) (M41), “çünkü kesir kavramının ifade ettiği anlamı kavramadan yine kesirler doğrudan bağlantılı olan (aslında birer kesir ifadesi olan) ondalık gösterim ve yüzde konularını öğrenciye verdiğimizde konunun yapı taşlarında eksiklikler olacaktır.” (8 yıl) (M61), “kesir kavramı önce verilmelidir. Kesre bağlı olarak genişletme ve sadeleştirmeyi anlattığımız için ondalık gösterimleri paydası 10, 100, 1000... şeklinde olan kesirler olarak ifade ettiğimiz için sonra ondalık gösterimleri vermeliyiz. Ondalık gösterimleri payı paydaya bölerek verebiliyoruz. Yüzde kavramında ise aynı mantıkla paydayı 100 olacak şekilde genişletip % sembolü olarak göstermekteyiz. Dolayısıyla şu an kullanılan sıralamaya göre verilmesi (öğretilmesi) uygundur.” (22 yıl) (M69), “matematikte kavramlar birbirleriyle bağlantılıdır ve kademeli

bir şekilde birbirinin temelini oluşturmaktadır genelden özele, somuttan soyuta doğru ilerler o nedenle önce kesirlerin daha sonra bu konunun özelinde kalan ondalık kesirler ve sonrasında yüzdelerin anlatılması daha doğru gelmektedir.” (8 yıl) (M73), “matematikte kavramlar birbiriyle bağlantılıdır ve bir kavram diğer kavram için hazır bulunuşluk oluşturur kesir konusunu ondalık gösterimin temelini, ondalık gösterim yüzde kavramının temelini oluşturur. Bu nedenle önce kesirlerin daha sonra bu konunun özelinde kalan ondalık kesirler ve sonrasında yüzdelerin anlatılması uygundur.” (3 yıl) (M76), “bu konular birbiriyle bağlantılı ve birbirini destekler niteliktedir. Kesri öğrenen çocuk ondalık gösterimin de kesirden geldiğini bilir ve kolay öğrenir. Aynı şekilde kesir ve ondalık gösterim yüzdeler konusunu da destekler. Aynı zamanda somuttan soyuta öğrenmede de bu sıra önemlidir. Kesirler konusu daha somut olarak öğretilir yüzdeler biraz daha soyut kalmaktadır.” (3 yıl) (M77), “çünkü birbirleriyle bağlantılı konular ve kesir bilmeden ondalık gösterim anlatılması zor olur.” (10 yıl) (M85), “konular birbiriyle bütünlük gösterdiği için böylesi daha uygundur. Kesir konusu kavradıktan sonra ondalık gösterim ve yüzdeler kolayca kavranır çünkü ondalık gösterim ve yüzdeleri kesirlerin özel bir hali olarak düşünebiliriz. Sadece gösterim olarak farklı şekilde ifade ediyoruz.” (7 yıl) (M110), “bütünden parçaya doğru gittiği için öğrencilerin kavraması daha kolay oluyor.” (30 yıl) (M114), “çünkü kestirin ne anlama geldiğini bilmeli daha sonrasında ondalık gösterimin de aslında bir kesirli ifade olduğunu bilerek öğrenmelerine devam eder. Yüzdeler konusunun öğretiminde önce kesirli ifade durumlarını, sonra ondalık gösterimini bilir daha sonra da yüzdeliğe çevirmeye çalışır.” (8 yıl) (M125), “matematik öğretiminde ilk olarak ilkökul düzeyinde doğal sayılar öğretilir. Daha sonra çokluklar sayılarla ifade edilerek sayı ile çokluklar arasındaki ilişki bir nevi birbirine kodlanarak kavramlara anlam yüklenir. Arkasından toplama ve çıkarma bir gün çarpma ve bölme gibi işlemler öğretilir. Esas burada kesirle ilişkili olan bölme işlemine değinmek istiyorum. Aslında bölme işlemi kesir konusunun altyapısını oluşturur. Örneğin elimizde bulunan 12 tane misketi 4 çocuğa eşit şekilde dağıtırsak her çocuğun 3er tane misket alacağını düşünebiliriz. Burada bölünen büyük, bölen de küçük ve tam böldüğünden çıkan sonuçlar çocuk için öğretimde kolay ve anlaşılır olmaktadır. Ta ki sıra 1 gibi sayı ya da çokluğu ifade eden 1 pasta, 1 portakal, 1 ekmek gibi kavramları bölmeye geldiğinde çocuğa bunların da eşit şekilde bölünebilir olduğu günlük hayatındaki örneklemelerden sunularak kesirlerin öğretimi çocuğun belleğine yerleştirilir. 1 pastanın kaç dilime ayrılacağı (payda), bu dilimlerden kaç tane alınacağı (pay) kesirlerin öğretiminde yer almaya başlar.

Konunun başından beri anlatmak istediğim nokta ilkokulda olsa ortaokulda olsa kesir konusunda konuların öğretimine kesir konusunun verilmesiyle başlanmalıdır. Ardından kesirlerin farklı bir gösterim şekli olan ondalık gösterimlerin öğretimine geçilir. Örneğin $1/2$ yarım, $5/10$, $50/100$ ve $500/1.000$ kesirlerinin de yarımı ifade ettiği öğretilir. Ondalık gösterimlerin öğretimi para biriminde kullanılan kuruşun (yüzde bir), ağırlık ölçü birimlerinde kullanılan gramın (binde bir), uzunluk ölçü birimlerinde kullanılan metrenin onda biri desimetre ilişkisi gibi kavramların öğrenilmesine altyapı oluşturur. Ondalık kesirler öğrenildikten sonra ondalık kesir olarak yüzde (yüz dilimden istenilen dilim kadarını belirtmek) için özel olarak % yüzde kavramı geliştirilmiştir. Günümüzde yüzdenin de kullanıldığı ekonomi, eğitim, mal dağılımı, gıda sektörü gibi alanlarda hesap yaparken ya da grafiksel tarzlarda görülmektedir. Onun içindir ki kesir ondalık kesir ve yüzde konularının öğretim sırası programdaki haliyle kalmalıdır.” (17 yıl) (M126), “çünkü matematik sarmal bir yapıda ilerler. Dolayısıyla kesri öğretmeden pay, payda ilişkisini söylemeden ondalık g. Geçemeyiz. Ondalık gösterimi bilen öğrenci yüzde konusunda zorlanmaz. Paydası 10’un kuvveti olan tüm sayılar ondalık g. İken 100 olması halinde özel bir durum olur ve yüzdelere konusu anlatılır. Kısacası sıralamanın doğru olup böyle kalması taraftarıyım.” (1 yıl) (M131).

4.4.1.3. Sınıf seviyesi

Mevcut sıranın öğrencilerin “sınıf seviyesin” için uygun olduğunu belirten katılımcılar bulunmaktadır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “evet kalmalı çünkü öğretim sırasına ve sınıf seviyesine en uygun dönemde beşinci sınıflar soyut döneme uygun olmadıkları için daha çok görsel örneklerle anlatılmalıdır.” (9 yıl) (M1), “bu sıralama öğrencilerin öğrenme düzeyine uygundur.” (20 yıl) (M6), “müfredattaki her konu bir önceki konuyu kaplamasından dolayı ön öğrenmesi gerçekleşmeyen konular eksik ve yetersiz öğrenmeleri beraberinde getirir bu da kazanım eksiklerini barındırır.” (10 yıl) (M16), “kesir kavramı 4. Sınıf ve 5. Sınıfta somut adımlarla anlatılan kavramlar. Ondalık gösterim 5. Sınıf ve 6. Sınıfta anlatılan kavramlar. Yüzde hesapları 7. Sınıfta. Sıralama olarak biliş düzeyine uygundur.” (18 yıl) (M60), “öğrencilerin mevcut bilişsel düzeyine uygun olduğunu düşünüyorum.” (7 yıl) (M66), “görsel olarak sıkıntı çekiyoruz sadece sınıf düzeyinde yüzde konusu sekizinci sınıfta işlenmeli.” (14 yıl) (M70), “matematikte kavramlar birbirleriyle bağlantılıdır ve kademeli bir şekilde birbirinin temelini oluşturmaktadır genelden özele, somuttan soyuta doğru ilerler o nedenle önce kesirlerin

daha sonra bu konunun özelinde kalan ondalık kesirler ve sonrasında yüzdelerin anlatılması daha doğru gelmektedir.” (8 yıl) (M73), “bu konular birbiriyle bağlantılı ve birbirini destekler niteliktedir kestirip öğrenen çocuk ondalık gösteriminde kesimden geldiğini bilir ve kolay öğrenir aynı şekilde kesir ve ondalık gösterim yüzdeler konusunu da destekler aynı zamanda somuttan soyuta öğrenmede de bu sıra önemlidir. Kesirler konusu daha somut olarak öğretilabilir yüzdeler biraz daha soyut kalmaktadır.” (3 yıl) (M77), “mevcut programın daha uygun olduğunu düşünüyorum örnekle açıklamak isterim 6. Sınıftaki bir doğal sayı ile bir kesrin çarpımı kazanımı, 5. Sınıftaki bir doğal sayının bir basit kesir kadarını bulma kazanımı ile aynı bu durum aslında öğrencilerin bir önceki yıl kazanımlarını tekrar etmelerini sağlıyor, diğer kazanımların da programdaki kademe seviyelerine aykırı bir durumda olmadığını düşünüyorum.” (7 yıl) (M78), “eğer daha fazla kazanım eklenirse bu yaştaki öğrenciler için bilgi fazlalığından karmaşıklık yaşayacaklardır.” (15 yıl) (M87), “şu anki belirtilen konuların çocukların yaş ve öğrenme düzeylerine uygun olduğunu düşünüyorum.” (20 yıl) (M102), “yaş düzeylerine uygun olduğunu düşünüyorum.” (1 yıl) (M103), “sarmal bir şekilde ilerliyor ve kazanımlar öğrencilerin yaşına ve seviyesine uygun.” (8yıl) (M109), “mevcut program öğrencilerin anlayabilme düzeyine uygun. Öğrenciler verilen açıklamaları, uygulamaları ve problemleri çözebilmektedir.” (19 yıl) (M112), “öğretim sırası bilişsel gelişim için uygun. Basamak basamak ilerlendiği için öğrenciler daha kolay öğreniyor.” (15 yıl) (M116), “öğrencilerin anlama ve kavrama seviyelerine uygun.” (29 yıl) (M119).

4.4.1.4. Aşamalılık

Mevcut sırada konular arası “aşamalılık” olduğunu ve bunun doğru bir sıra olduğunu ifade eden katılımcılar bu sıranın değişmemesi gerektiğinin altını çizmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “çünkü aşaması doğru.” (18 yıl) (M2), “evet çünkü aşamalı olarak anlaşılması için öğrenci önce kesir kavramını öğrenmeli ki ondalık gösterimi kavrasın. Ondalık gösterimi kavradıktan sonra da yüzdeleri daha iyi kavrayabilir.” (11 yıl) (M34), “konular sarmal ilerlemiş tanıma-çevirme-toplama-çıkarma vb üzerine koya koya ilerliyor.” (12 yıl) (M38), “çünkü aşamalılık ilkesine göre programa yerleştirilmiştir.” (15 yıl) (M52), “aşamalılık ilkesine göre programda yer aldığı için.” (14 yıl) (M53), “konular aşamalı ilerlediği için.” (11 yıl) (M54), “bu konular aşamalılık ilkesine göre bilinenden bilinmeyene doğru sıralıdır.” (16 yıl) (M56), “eğitimde kolaydan zora doğru giden bir aşama olmalıdır. Önce öğrencilerin kesir kavramını, bir bütün eş

parçalara ayırması öğretilmelidir. Daha sonra daha karmaşık olan ondalık gösterim ve yüzdeler öğretilmelidir.” (1 yıl) (M79), “sarmal olarak her sene bir önceki seneyi de kapsayacak şekilde konular ele alınıp üzerine yeni kazanımlar eklenerek ilerlemiştir. Yapılandırıcı yaklaşıma uygun olan da budur.” (10 yıl) (M95), “kazanın sıralamasına uygun. Çocukların kavraması açısından sıralama uygun ve konular birbiriyle ardışık.” (16 yıl) (M108).

4.4.1.5. Basitten karmaşığa

Mevcut sırada kalması gerektiğini ifade eden katılımcıların bir kısmı görüşlerini kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının “basitten karmaşığa” doğru gitmesi ile açıklamışlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*evet çünkü aşamalı olarak anlaşılması için öğrenci önce kesir kavramını öğrenmeli ki ondalık gösterimi kavrasın. Ondalık gösterimi kavradıktan sonra da yüzdeleri daha iyi kavrayabilir.*” (11 yıl) (M34), “*üç konu birbiriyle ilişkilidir. Aslında üçü de birbirinin farklı gösterim biçimidir sıralama basitten karmaşığa olmaktadır.*” (17 yıl) (M41), “*basitten zora doğru olduğu için.*” (20 yıl) (M48), “*zaten basitten zora doğru sıralanmış veya bir sonraki konu öncekiyle bağlantılı.*” (19 yıl) (M68), “*sıralama mevcut program dahilinde kalmalı çünkü eğitimde konuların basitten karmaşığa ilkesine uygun olarak programda yer almaktadır.*” (3 yıl) (M72), “*eğitimde kolaydan zora doğru giden bir aşama olmalıdır. Önce öğrencilerin kesir kavramını, bir bütün eş parçalara ayırması öğretilmelidir. Daha sonra daha karmaşık olan ondalık gösterim ve yüzdeler öğretilmelidir.*” (1 yıl) (M79), “*çünkü öğrencilerin bu konuları basitten karmaşığa, kolaydan zora, bilinenden bilinmeyene olacak şekilde öğrenmeleri daha verimli olduğu için öğrenme konusunda pek sorun yaşamadıklarını düşünüyorum.*” (7 yıl) (M99).

4.4.1.6. Anlaşılabilirlik

Mevcut sıranın “anlaşılabilirlik” ile bağdaştığını düşünen katılımcılar bu kesir, ondalık gösterim ve yüzde öğretim sıranın kalması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*çünkü konular ardışık şekilde sıralanmış daha önce öğretilen konu sonraki konunun ön öğrenmesi oluyor.*” (22 yıl) (M26), “*konunun temeli kesir kavramıdır. Bu yüzden sıralama uygundur.*” (8 yıl) (M46), “*konular bu sırayla olursa öğrenciler için daha anlaşılır oluyor.*” (4 yıl) (M83), “*kazanın sıralamasına uygun. Çocukların kavraması açısından sıralama uygun ve konular birbiriyle ardışık.*” (16 yıl) (M108),

“mevcut program öğrencilerin anlayabilme düzeyine uygun. Öğrenciler verilen açıklamaları, uygulamaları ve problemleri çözülebilmektedir.” (19 yıl) (M112), “öğrencilerimin anlama ve kavrama seviyelerine uygun.” (29 yıl) (M119).

4.4.1.7. Hazırbulunuşluk

Mevcut sıranın “hazırbulunuşluk” açısından uygun olduğunu ve bu sıranın kalması gerektiğini belirten katılımcılar bulunmaktadır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “her konu bir önceki konuyu kapsıyor. Hazır bulunuşluk sağlıyor.” (17 yıl) (M15), “çünkü bir öğrencinin tam ve anlamlı öğrenebilmesi için kazanımlar belirli bir sıraya göre oluşturulmalıdır. Ön öğrenmeler (hazır bulunuşluk) oluşturulmadan kazanımlar öğretirse öğrenciler bu kazanımları anlamlı bir şekilde öğrenemez.” (14 yıl) (M17), “kesirleri öğrenemeyen bir öğrenci ondalıklı sayıları öğrenemez veya öğrenmekte güçlük çeker. Kesirler ve ondalıklı sayıları bilmeyen bir öğrenci yüzdeleri öğrenemez veya öğrenmekte güçlük çeker. Hazır bulunuşluk düzeyleriyle ilgili bir durum.” (17 yıl) (M23), “ilkokuldan kesir konusuna hazır bir şekilde geliniyor ek olarak ondalık ve % konusu işlenebilir eklenebilir.” (11yıl) (M58), “matematikte kavramlar birbiriyle bağlantılıdır ve bir kavram diğer kavram için hazır bulunuşluk oluşturur kesir konusunu ondalık gösterimin temelini, ondalık gösterim yüzde kavramının temelini oluşturur. Bu nedenle önce kesirlerin daha sonra bu konunun özelinde kalan ondalık kesirler ve sonrasında yüzdelerin anlatılması uygundur.” (3 yıl) (M76).

4.4.1.8. Kesirlerin farklı gösterimleri

Katılımcıların bir kısmı “kesirlerin farklı gösterimleri” olduğunu ifade ederek mevcut sıranın değişmemesi gerektiğini söylemişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “kesirleri 4. Sınıftan itibaren öğrenen öğrenciler kesirleri tam kavradıktan sonra kesirlerin farklı gösterimleri olan ondalık gösterimi ve yüzdeleri öğrenebilirler. Sıralama bu yüzden önemlidir.” (8 yıl) (M37), “üç konu birbiriyle ilişkilidir. Aslında üçü de birbirinin farklı gösterim biçimidir sıralama basitten karmaşığa olmaktadır.” (17 yıl) (M41), “çünkü ondalık kesir ve yüzdeler konuları kesirlerin farklı gösterimleri olduğu için kesir konusundan sonra diğer konular daha kolay öğrenilir.” (17 yıl) (M82), “çünkü matematikte konular birbirini tamamlar ve destekler nitelikte olduğundan dolayı öğrenci ilk kesirler konusunu anlamalı ki diğer konuları kesirlerden faydalanarak anlatabiliriz. Hatta kesirler konusunu kalıcı öğrenen bir öğrenci diğer iki konunun kesirlerin farklı

gösterim şekilleri olduğunu kendisi anlayacaktır.” (8 yıl) (M120), “çünkü kestirin ne anlama geldiğini bilmeli daha sonrasında ondalık gösterimin de aslında bir kesirli ifade olduğunu bilerek öğrenmelerine devam eder. Yüzdelere konusunun öğretiminde önce kesirli ifade durumlarını, sonra ondalık gösterimini bilir daha sonra da yüzdeliğe çevirmeye çalışır.” (8 yıl) (M125), “matematik öğretiminde ilk olarak ilköğretim düzeyinde doğal sayılar öğretilir. Daha sonra çokluklar sayılarla ifade edilerek sayı ile çokluklar arasındaki ilişki bir nevi birbirine kodlanarak kavramlara anlam yüklenir. Arkasından toplama ve çıkarma bir gün çarpma ve bölme gibi işlemler öğretilir. Esas burada kesirle ilişkili olan bölme işlemine değinmek istiyorum. Aslında bölme işlemi kesir konusunun altyapısını oluşturur. Örneğin elimizde bulunan 12 tane misketi 4 çocuğa eşit şekilde dağıtırsak her çocuğun 3'er tane misket alacağını düşünebiliriz. Burada bölünen büyük, bölen de küçük ve tam böldüğünden çıkan sonuçlar çocuk için öğretimde kolay ve anlaşılır olmaktadır. Ta ki sıra 1 gibi sayı ya da çokluğu ifade eden 1 pasta, 1 portakal, 1 ekmek gibi kavramları bölmeye geldiğinde çocuğa bunların da eşit şekilde bölünebilir olduğu günlük hayatındaki örneklemelerden sunularak kesirlerin öğretimi çocuğun belleğine yerleştirilir. 1 pastanın kaç dilime ayrılacağı (payda), bu dilimlerden kaç tane alınacağı (pay) kesirlerin öğretiminde yer almaya başlar. Konunun başından beri anlatmak istediğim nokta ilköğretimde olsa ortaokulda olsa kesir konusunda konuların öğretimine kesir konusunun verilmesiyle başlanmalıdır. Ardından kesirlerin farklı bir gösterim şekli olan ondalık gösterimlerin öğretimine geçilir. Örneğin $1/2$ yarım, $5/10$, $50/100$ ve $500/1.000$ kesirlerinin de yarımı ifade ettiği öğretilir. Ondalık gösterimlerin öğretimi para biriminde kullanılan kuruşun (yüzde bir), ağırlık ölçü birimlerinde kullanılan gramın (binde bir), uzunluk ölçü birimlerinde kullanılan metrenin onda biri desimetre ilişkisi gibi kavramların öğrenilmesine altyapı oluşturur. Ondalık kesirler öğrenildikten sonra ondalık kesir olarak yüzde (yüz dilimden istenilen dilim kadarını belirtmek) için özel olarak % yüzde kavramı geliştirilmiştir. Günümüzde yüzdenin de kullanıldığı ekonomi, eğitim, mal dağılımı, gıda sektörü gibi alanlarda hesap yaparken ya da grafiksel tarzlarda görülmektedir. Onun içindir ki kesir ondalık kesir ve yüzde konularının öğretim sırası programdaki haliyle kalmalıdır.” (17 yıl) (M126).

4.4.1.9. Kolaydan zora

Katılımcılar kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının “kolaydan zora” doğru ilerlediğini ve bu sıranın doğru olduğunu belirtmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı

görüşleri: “eğitimde kolaydan zora doğru giden bir aşama olmalıdır. Önce öğrencilerin kesir kavramını, bir bütün eş parçalara ayırması öğretilmelidir. Daha sonra daha karmaşık olan ondalık gösterim ve yüzdeler öğretilmelidir.” (1 yıl) (M79), “çünkü ondalık kesir ve yüzdeler konuları kesirlerin farklı gösterimleri olduğu için kesir konusundan sonra diğer konular daha kolay öğrenilir.” (17 yıl) (M82), “çünkü öğrencilerin bu konuları basitten karmaşığa, kolaydan zora, bilinenden bilinmeyene olacak şekilde öğrenmeleri daha verimli olduğu için öğrenme konusunda pek sorun yaşamadıklarını düşünüyorum.” (7 yıl) (M99), “bu konular basitten karmaşığa, kolaydan zora olacak şekilde sıralandığı için kalmalıdır.” (12 yıl) (M134).

4.4.1.10. Bilinenden bilinmeyene

Katılımcılardan bazıları kesrin bilinen bir kavram olduğunu, başta kesirlerin verilmesinin “bilinenden bilinmeyene” ilkesine uygun olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “bu konular aşamalılık ilkesine göre bilinenden bilinmeyene doğru sıralıdır.” (16 yıl) (M56), “anlamli öğrenmenin temelini oluşturan bilinenden bilinmeyene ilkesi mevcut programda yer almaktadır.” (3 yıl) (M74), “çünkü öğrencilerin bu konuları basitten karmaşığa, kolaydan zora, bilinenden bilinmeyene olacak şekilde öğrenmeleri daha verimli olduğu için öğrenme konusunda pek sorun yaşamadıklarını düşünüyorum.” (7 yıl) (M99), “bu konular basitten karmaşığa, kolaydan zora olacak şekilde sıralandığı için kalmalıdır.” (12 yıl) (M134).

4.4.1.11. Konular arası bütünlük

Birçok katılımcı mevcut sıranın doğru olduğunu ifade ederken bunu “konular arası bütünlük” ile açıklamışlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “çünkü kesir bilmeden ondalık gösterim ve yüzdeler gösterimin yapılması zor olur ve bütünlük sağlanamaz.” (17 yıl) (M40), “çünkü kesir kavramının ifade ettiği anlamı kavramadan yine kesirler doğrudan bağlantılı olan (aslında birer kesir ifadesi olan) ondalık gösterim ve yüzde konularını öğrenciye verdiğimizde konunun yapı taşlarında eksiklikler olacaktır.” (8 yıl) (M61), “birbirini tamamlayan konulardır. Kesirleri bilmeden ondalık gösterimi, ondalık gösterimi bilmeden yüzdeleri yapamaz.” (16 yıl) (M106), “konular birbiriyle bütünlük gösterdiği için böylesi daha uygundur. Kesir konusu kavradıktan sonra ondalık gösterim ve yüzdeler kolayca kavranır çünkü ondalık gösterim ve yüzdeleri kesirlerin özel bir hali olarak düşünebiliriz. Sadece gösterim olarak farklı şekilde ifade ediyoruz.” (7 yıl) (M110).

4.4.1.12. Anlamalı öğrenmeler

Bazı katılımcılar mevcut sıranın “anlamalı öğrenmeler” için uygun olduğunu söylemişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*çünkü bir öğrencinin tam ve anlamlı öğrenebilmesi için kazanımlar belirli bir sıraya göre oluşturulmalıdır. Ön öğrenmeler (hazır bulunuşluk) oluşturulmadan kazanımlar öğretirse öğrenciler bu kazanımları anlamlı bir şekilde öğrenemez.*” (14 yıl) (M17), “*anlamalı öğrenmenin temelini oluşturan bilinenden bilinmeyene ilkesi mevcut programda yer almaktadır.*” (3 yıl) (M74), “*çünkü öğrenciler 5. Sınıfa gelirken kesir konusunun temel konularını görüp gelmektedir. Bunu kavramış olan öğrencilere de ortaokul öğretmenleri kesirden sonra sırasıyla ondalık gösterim ve yüzde konularını anlatmaktadır. Böylece daha anlamlı hale gelmektedir.*” (17 yıl) (M115).

4.4.1.13. Kavram yanılgısı

Mevcut sıranın kalması gerektiğini söyleyen katılımcıların bir kısmının bu düşüncelerini “kavram yanılgısı” ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*evet, çünkü aksi takdirde öğrenciler kavram karmaşası yaşayabilir.*” (7 yıl) (M64), “*eğer daha fazla kazanım eklenirse bu yaştaki öğrenciler için bilgi fazlalığından karmaşıklık yaşayacaklardır.*” (15 yıl) (M87).

4.4.1.14. Bütünden parçaya

Kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının “bütünden parçaya” doğru ilerlediğini söyleyen bazı katılımcılar mevcut sıranın değişmemesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*bütünden parçaya doğru gittiği için öğrencilerin kavraması daha kolay oluyor.*” (30 yıl) (M114).

4.4.1.15. Tamamlayıcılık

Sıralamanın mevcut haliyle kalmasını öneren katılımcı M127; kesir, ondalık gösterim ve yüzdeler konularının kendi aralarında “tamamlayıcılık” özelliğine sahip olduklarını ve şimdiki öğretim sırasının buna uygun olduğunu söylemiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*bence uygun. Çünkü her biri birbirinin tamamlayıcısı olan konular sıralama olarak da uygun olduğunu düşünüyorum.*” (8 yıl) (M127).

4.4.2. Mevcut öğretim sırası değiştirilmeli

4.4.2.1. Konuların ilişkili olması

Mevcut öğretim sırasının değiştirilmesi gerektiğini ifade eden katılımcıların bir kısmı “konuların ilişkili olmasını” sebep olarak sunmuşlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*mevcut halinden farklı şekilde öğretilir. Yüzdeleri başta vermek daha iyi öğrenmeler sağlayabilir. Özelden genele doğru anlatılırsa bilinenden bilinmeyene verilmiş olur. Yüzdeleri önce iyi öğrenen öğrenci daha sonra ondalıklı arı sonra da kesirleri öğrenirse konu tam oturur kavram yanlışlarının önüne geçilebilir. Yüzdelere tek boyutlu iken kesirler çok boyutlu olabilmektedir.*” (8 yıl) (M49), “*yüzde konusunun ondalık gösterimden önce işlenmesi daha doğru olur. Ondalık gösterim konusunda paydayı 10’un kuvvetine dönüştürme var yüzde konusunda ise sadece 10’un 2. Kuvvetine dönüştürmek gerekiyor.*” (5 yıl) (M63), “*yüzdelere, ondalık gösterim, kesirler şeklinde olmalı. Yüzdelere yüz parçadan belirli bir miktar yani başlangıç olarak 100 parçadan bahsedebiliriz daha sonrasında bunların daha özellikli hali ondalık gösterim yani 10, 100, 1000 gibi 10’un kuvveti olan parçalarla ilgili öğretim yapıp en son daha özellikli olan 2, 3, 5, 6,... parçadan belirli miktara değinilmeli.*” (3 yıl) (M128), “*yüzde-ondalık gösterim-kesir. Çünkü yüzdelere payda sabit toplama çıkarma açısından daha kolay ve anlaşılır olur. Daha sonra ondalık gösterim anlatılır. Yüzdenin de ondalık gösterim olduğunu daha iyi kavramış olur. Bağlantıyı kurar. En sonda kesir anlatılır. Bütünün eş parçalarının sayısı daha fazla değişkenli olur.*” (1 yıl) (M129), “*yüzdenin kesir ve ondalık gösterimden önce verilmesi gerekir. Ondalık gösterimde payda 10, 100, 1000... den oluşur. Yüzdede paydayı sadece 100’e dönüştürmek gerekir.*” (5 yıl) (M135).

4.4.2.2. Kavram yanlışlarının önüne geçilmesi

Katılımcılar kesir ondalık gösterim ve yüzde konularının şu anki öğretim sırasının değiştirilmesi ile “kavram yanlışlarını önüne geçilmesi” noktasında etkili olacağını ifade etmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “*mevcut durumda kesirlerden hemen sonra ondalık gösterim ve sonrasında yüzdelere öğretilmesi öğrencilerde basamak kavramı bilincinin oluşmasını engelliyor veya geciktiriyor. Bundan kaynaklı kavram yanlışları oluşumu da mevcuttur. Bu nedenle kesir yüzde ve ondalık gösterim sıralaması ile öğretilmesi de daha uygundur.*” (29 yıl) (M5), “*hayır, kalmamalıdır. Çünkü kesirler ondalık ve yüzdenin genel halidir. Önce ondalık gösterim veya yüzdelere konusu öğretilir. Öğretim programı sarmal model yapısındadır. Öğrencilerin önceden doğal*

sayıları öğrenmesinden sonra basamak kavramı gözetilerek yüzdeler önce öğretilir. Bu sayede birçok kavram yanlışını önüne geçilebilir.” (14 yıl) (M9), “mevcut halinden farklı şekilde öğretilir. Yüzdeleri başta vermek daha iyi öğrenmeler sağlayabilir. Özelden genele doğru anlatılırsa bilinenden bilinmeyene verilmiş olur. Yüzdeleri önce iyi öğrenen öğrenci daha sonra ondalıklı arı sonra da kesirleri öğrenirse konu tam oturur kavram yanlışlarının önüne geçilebilir. Yüzdelere tek boyutlu iken kesirler çok boyutlu olabilmektedir.” (8 yıl) (M49), “kesir konusu ondalık gösterim ve yüzdeler konusunun temelini oluşturmaktadır ama yüzdeler konusu ondalık gösterimden sonra verildiğinde bilgi karmaşası ve daha zor öğrenme gerçekleşiyor yüzdeler konusu kesir konusundan hemen sonra verilirse daha kolay ve kalıcı öğrenme gerçekleşir.” (3 yıl) (M132).

4.4.2.3. Özelden genele

Mevcut sıranın değişip, yüzdelerle başlaması gerektiğini ifade eden katılımcılar bu görüşlerini konuların “özelden genele” doğru olması gerektiği ile açıklamışlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “tam tersi sıralama uygulanabilir. Yüzde ile başlanabilir. Yüzdede bütün hep 100 parçaya ayrılmıştır. Ondalık gösterimde 10,100, 1000... parçaya ayrılmıştır. Kesirde ise paydadaki sayıya göre sonsuz durum oluşur. Kesir daha genel bir ifade olduğu için sona bırakılmalıdır. Yüzde tek bir durumu ifade ettiği için anlaşılması daha kolay olur. Daha çabuk öğrenilebilir. Bu nedenle başta anlatılmalıdır.” (9 yıl) (M4), “yüzde-ondalık gösterim-kesir. Çünkü yüzdelerle payda sabit toplama çıkarma açısından daha kolay ve anlaşılır olur. Daha sonra ondalık gösterim anlatılır. Yüzdenin de ondalık gösterim olduğunu daha iyi kavramış olur. Bağlantıyı kurar. En sonda kesir anlatılır. Bütünün eş parçalarının sayısı daha fazla değişkenli olur.” (1 yıl) (M129), “kesir, ondalık gösterim, yüzde şeklinde işlendiği zaman genelden özele doğru anlatılmış oluyor. Önce yüzde anlatılması öğrenci tarafından daha anlamlı oluyor. Paydasını önce 100, sonra 10-100- 1000, daha sonra diğer sayılar yapıldığında öğrencinin daha iyi öğreneceğini düşünüyorum. Basitten karmaşığa gidilmelidir.” (4 yıl) (M130).

4.4.2.4. Kalıcı öğrenmeler

Mevcut sıra değişmelidir “kalıcı öğrenmeler” ancak bu şekilde sağlanabilir ifadesini kullanan katılımcılar tespit edilmiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “mevcut program daha etkili bir hale getirilip, öğrenciler somut matematik araç gereçleri kullanılarak, matematik sınıfları oluşturulup, daha kalıcı öğrenme sağlanabilir.” (21 yıl)

(M55), “hayır değişiklikler gerekiyor özellikle altıncı sınıf müfredatı çok yoğun ve üst üste binmiş durumda öğrencilerin kazanımı sindirip özümseyerek zamanı olmuyor.” (6 yıl) (M71), “kesir konusu ondalık gösterim ve yüzdeler konusunun temelini oluşturmaktadır ama yüzdeler konusu ondalık gösterimden sonra verildiğinde bilgi karmaşası ve daha zor öğrenme gerçekleşiyor yüzdeler konusu kesir konusundan hemen sonra verilirse daha kolay ve kalıcı öğrenme gerçekleşir.” (3 yıl) (M132).

4.4.2.5. Öğrenmede zorluk

Katılımcıların bir kısmı “öğrenmede zorluk” yaşanmaması için mevcut sıranın değiştirilmesi gerektiğinin altını çizmişlerdir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “mevcut halinden farklı şekilde öğretilabilir. Yüzdeleri başta vermek daha iyi öğrenmeler sağlayabilir. Özelden genele doğru anlatılırsa bilinenden bilinmeyene verilmiş olur. Yüzdeleri önce iyi öğrenen öğrenci daha sonra ondalıklı arı sonra da kesirleri öğrenirse konu tam oturur kavram yanlışlarının önüne geçilebilir. Yüzdeler tek boyutlu iken kesirler çok boyutlu olabilmektedir.” (8 yıl) (M49), “5. Sınıflarda sadeleştirme ve genişletme işlemleri öğrenciler için çok zorlayıcı oluyor.” (15 yıl) (M97), “kesir konusu ondalık gösterim ve yüzdeler konusunun temelini oluşturmaktadır ama yüzdeler konusu ondalık gösterimden sonra verildiğinde bilgi karmaşası ve daha zor öğrenme gerçekleşiyor yüzdeler konusu kesir konusundan hemen sonra verilirse daha kolay ve kalıcı öğrenme gerçekleşir.” (3 yıl) (M132).

4.4.2.6. Yüzde hesabının geç verilmesi

M2 ve M63 katılımcı “yüzde hesabının geç verilmesi” nedenini belirterek mevcut sıranın değiştirilip, yüzdelerin daha önce anlatılması gerektiği yorumunda bulunmuşlardır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: “çünkü kesirlerle ilgili ayrıntılı bilgi ve işlemler 6. Sınıfta veriliyor. Fakat yüzdeler konusu 5. Sınıf kazanımı. Dolayısıyla kesir kavramını ve kesirlerle bir doğal sayının çarpımını bilmeyen bir öğrenciye bir sayının yüzdesi nasıl hesaplanır konusunu anlatmak sorun yaratıyor.” (10 yıl) (M2), “yüzde konusunun ondalık gösterimden önce işlenmesi daha doğru olur. Ondalık gösterim konusunda paydayı 10’un kuvvetine dönüştürme var yüzde konusunda ise sadece 10’un 2. Kuvvetine dönüştürmek gerekiyor.” (5 yıl) (M63).

4.4.2.7. Basitten karmaşığa

Önce yüzdeler sonra ondalık gösterim daha sonra kesirler anlatıldığı zaman konularda “basitten karmaşığa” gidilerek öğrencilerin daha iyi öğreneceğini belirten katılımcı M130 mevcut sıranın değişmesi gerektiğini söylemiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“kesir, ondalık gösterim, yüzde şeklinde işlendiği zaman genelden özele doğru anlatılmış oluyor. Önce yüzde anlatılması öğrenci tarafından daha anlamlı oluyor. Paydasını önce 100, sonra 10-100- 1000, daha sonra diğer sayılar yapıldığında öğrencinin daha iyi öğreneceğini düşünüyorum. Basitten karmaşığa gidilmelidir.”* (4 yıl) (M130).

4.4.2.8. Anlamlı öğrenmeler

Katılımcı M71 mevcut sıra değişirse daha “anlamlı öğrenmeler” e ulaşabileceğini ifade etmiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“hayır değişiklikler gerekiyor özellikle altıncı sınıf müfredatı çok yoğun ve üst üste binmiş durumda öğrencilerin kazanımı sindirip özümseyerek zamanı olmuyor.”* (6 yıl) (M71).

4.4.2.9. Müfredat konularının yoğun olması

“Müfredat konularının yoğun olması” nedeniyle mevcut sıranın değiştirilip konuların sadeleştirilmesi gerektiğini savunan katılımcı görüşleri de bulunmaktadır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“hayır değişiklikler gerekiyor özellikle altıncı sınıf müfredatı çok yoğun ve üst üste binmiş durumda öğrencilerin kazanımı sindirip özümseyerek zamanı olmuyor.”* (6 yıl) (M71).

4.4.2.10. Bilinenden bilinmeyene

Katılımcı M49, mevcut sıranın değiştirilip yüzdeler konusunun en başta öğretilmesi ile “bilinenden bilinmeyene” bir sıra izlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“mevcut halinden farklı şekilde öğretilir. Yüzdeleri başta vermek daha iyi öğrenmeler sağlayabilir. Özelden genele doğru anlatılırsa bilinenden bilinmeyene verilmiş olur. Yüzdeleri önce iyi öğrenen öğrenci daha sonra ondalıklı arı sonra da kesirleri öğrenirse konu tam oturur kavram yanlışlarının önüne geçilebilir. Yüzdeler tek boyutlu iken kesirler çok boyutlu olabilmektedir.”* (8 yıl) (M49).

4.4.2.11. Basamak kavramı

Mevcut sıranın değiştirilmesi gerektiğini, doğal sayıları gören bir öğrencinin işlemlerde “basamak kavramı” düşünülerek hemen sonra ondalık gösterim veya yüzdelerin anlatılması gerektiğini ifade eden katılımcı görüşü bulunmaktadır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“hayır, kalmamalıdır. Çünkü kesirler ondalık ve yüzdenin genel halidir. Önce ondalık gösterim veya yüzdeler konusu öğretilir. Öğretim programı sarmal model yapısındadır. Öğrencilerin önceden doğal sayıları öğrenmesinden sonra basamak kavramı gözetilerek yüzdelere önce öğretilir. Bu sayede birçok kavram yanılığını önüne geçilebilir.”* (14 yıl) (M9).

4.4.2.12. Yüzdelerdeki sabit paydanın toplama işlemi açısından kolay anlaşılır olması

Mevcut sıranın değişmesi gerektiğini ve yüzdelerin en başta öğretilmesini “yüzdelerdeki sabit paydanın toplama işlemi açısından kolay anlaşılır olması” ile ilişkilendiren katılımcı M129’un görüşleri göz ardı edilmemelidir. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“yüzde-ondalık gösterim-kesir. Çünkü yüzdelere payda sabit toplama çıkarma açısından daha kolay ve anlaşılır olur. Daha sonra ondalık gösterim anlatılır. Yüzdenin de ondalık gösterim olduğunu daha iyi kavramış olur. Bağlantıyı kurar. En sonda kesir anlatılır. Bütünün eş parçalarının sayısı daha fazla değişkenli olur.”* (1 yıl) (M129).

4.4.2.13. Zihinsel şema

Katılımcı M133, bu konuların sırasının değişmesi gerektiğini yüzdelere ilgili “zihinsel şema”nın daha önce oluştuğu ve yüzdelerin daha önce öğretilmesi gerektiği ile açıklamıştır. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“çünkü yüzdelere şeması çocukta daha önce oluşuyor. Yüzdelere-ondalık gösterim-kesir sırasıyla öğretilmeli çünkü yüzlerden ondalık gösterime geçiş daha kolay.”* (1 yıl) (M133).

4.4.2.14. Konular arası geçiş kolaylığı

“Konular arasında geçiş kolaylığı” ifadesini kullanıp mevcut sıranın değişmesi gerektiğini belirten katılımcı M133 yüzdelerin daha önce verilmesi önerisinde bulunmuştur. Bu koda ilişkin katılımcı görüşleri: *“çünkü yüzdelere şeması çocukta daha önce oluşuyor. Yüzdelere-ondalık gösterim-kesir sırasıyla öğretilmeli çünkü yüzlerden ondalık gösterime geçiş daha kolay.”* (1 yıl) (M133).

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu kısımda, araştırma sürecinde elde edilen verilerin ve içerik analizinin sonuçları, ilgili alan yazında yapılmış bazı çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bununla beraber, elde edilen bulgular doğrultusunda çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma, ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir-ondalık gösterim-yüzde kavramlarına dair algıları ve bu kavramların hangi sırada öğretileceğine ilişkin görüşlerinin incelenmesidir ortaya koymak için yapılmıştır. Yapılan araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin birçoğunun kesir, ondalık gösterim ve yüzde kavramlarına dair algılarının doğru olduğu, ancak bir kısmının bu konuların şekli tanımını yapmaya çalıştıkları ve kavram bilgilerinde eksiklikler olduğu belirlenmiştir. Özellikle kesrin pay, payda ve kesir çizgisinden oluştuğunu, ondalık gösterimlerin sayıların virgüllü hali olduğunu ve yüzdeleri 100'ün kesri olarak tanımladıkları sonucuna varılmıştır. Bunun yanında bu konuların öğretim sırasına ilişkin görüşlerini sunarken çoğu kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularını birbiri ile ilişkilendirerek iç içe yorumlar yaptıkları görülmüştür.

5.1.2. Kesirlere ilişkin tanım bilgisi

Araştırma sonuçları katılımcıların %92'sinin kesir bilgilerinin doğru olduğunu göstermektedir. Baykul (2005), kesirleri bir bütünün eş parçalarından biri ya da birkaçı olarak tanımlamıştır. Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kesir tanımını bu tanımla aynı doğrultuda yapanların frekansı 125 olup katılımcıların çoğu kesirlere ilişkin tanım bilgisinde görüş birliğine varmışlardır. Alanyazında “ a/b : a ve b tamsayı, $b \neq 0$ ” tanımının bir çok yerde kullanıldığı tespit edilmiştir (Behr vd. 1992: 297). Nitekim, “ a ve b Doğal Sayı, $b \neq 0$, a/b İfadesi” tanımına bakacak olursak, katılımcıların %4'ü bu cevabı vermiştir. Alınan cevaplardan hareketle katılımcıların kesir kavramı ve rasyonel sayılar arasında ilişki kurarak bu tanımlı yaptıkları görülmüştür. Kesrin başka bir anlamının da parça – bütün olmasına rağmen katılımcıların içinde yalnızca birinin (M23) buna değinmiş olması da düşündürücüdür. Öte yandan katılımcıların %3'ünün kesir kavramını görsel olarak düşünüp pay payda ve kesir çizgisi şeklinde tanımladıkları ortaya çıkmıştır. Bu tanımın kavramsal olmamasından dolayı öğrencilerde ezbere öğrenmeye yol açabileceği öngörülebilir. Nitekim Macit ve Altay (2020)'a göre de kesri sadece pay, payda ve kesir

çizgisi olarak tanımlayanlar “pay-payda kavram imajı olanlar” olarak adlandırılmışlardır. Bu katılımcıların kesirleri bu imaj kavramıyla tanımladığı söylenebilir. Öğrencilerin kesir ve bölme kavramlarını ilişkilendirmesinde, öğretmenlerin rolü büyüktür. Öğretmenin bu öğrenme sürecini destekleyebilmesi için, kendi öğrenme süreçlerinden de faydalanmaları önemlidir. Bu kavramları öğrenme sürecinden geçen öğretmenler, öğrencilerine daha etkili bir rehberlik sağlayabilirler (Toluk, 2002: 99). Bu çalışmada katılımcıların kesirlere ilişkin tanım bilgisi yaparken bölme kavramı ile kesir kavramının ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bununla beraber iki doğal sayının birbirine bölünmesi olarak kesir tanımı yapan katılımcıların kesirlere ilişkin tanım bilgisinde eksiklikler olduğu söylenebilir. Buradan hareketle bir öğretmenin öğrenme sürecinde en iyi rehberliği yapabilmesi için kavramsal bilgisinin çok iyi olması veya eksikliklerinin farkında olup kendini geliştirmeye çalışmasının öneminden bahsedebiliriz.

5.1.3. Ondalık gösterime ilişkin tanım bilgisi

Araştırma sonuçları katılımcıların önemli bir kısmının ondalık gösterime ilişkin tanım bilgilerinin doğru olduğunu göstermektedir. Paydası sıfırdan farklı olmak üzere 10'un kuvvetleri olan kesirler ondalık gösterimlerdir (Liu ve Braithwaite, 2023: 1462). Bu tanımla hemen hemen aynı anlama gelen tanımı yapan katılımcılar %47,40'tır. Yine katılımcıların %35'inin ondalık gösterimleri sayıların virgüllü hali olarak tanımlamaları, ondalık gösterimlerin görsel hâline odaklanarak yapılan bir tanım olduğu tespit edilmiştir. Gür ve Seyhan (2004), ondalık gösterimlerle ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek ile ilgili yaptıkları çalışmada, ondalık gösterimdeki virgölün farklı sayıları ve kesirleri ayıran bir işleve sahip olarak düşünüldüğünü ortaya koymuşlardır. Nitekim 47 katılımcı da buna benzer bir tanımlama yapmışlardır. Bununla beraber katılımcıların %14'ü ondalık gösterimleri sıfır ile bir arasında tanımlayarak ondalık gösterimin büyüklüğüne ve küçüklüğüne göre bir tanım yaptıklarını söyleyebiliriz. Özgen (2016), ondalık gösterimleri payın paydaya bölünmesi olarak tanımlamıştır. Katılımcıların %4'ü ise kesirlerin bölme işlevinden yola çıkarak bir tanım bilgisi ortaya koymuşlardır. Bu sonuçlardan hareketle bazı katılımcıların tanım bilgilerinin eksik veya doğru olmadığı söylenebilir. Bu durumda öğretim süreci sonunda öğrencilerin de tanım bilgilerinin eksik veya hatalı olabileceğini öngörebiliriz. Bu yanlışların yaşanmasının sebeplerini düşünecek olursak, öğretmenlerin kendilerinin yenilememeleri, değişen eğitim dinamiklerine ayak uyduramamaları veya

yerleşmiş eski tanımları güncellemeden öğretme konusunda ısrarcı olmalarına bağlayabiliriz.

5.1.4. Yüzdelere ilişkin tanım bilgisi

Katılımcıların %60'ı yüzdeleri bir bütünün 100 eş parçasından biri veya birkaçı olarak doğru şekilde tanımlamışlardır. Erdem vd. (2018) yüzde tanımını sonsuz sayıdaki kesirler arasından seçilmiş, paydası 100 olanların özel bir durumu olarak tanımlamışlardır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin büyük kısmının bu tanımla aynı anlama gelen tanımları yaptıkları belirlenmiştir. Bir başka tanıma göre ise paydası 100 olan kesirlere yüzdelere denir. (MEB, 2018: 54). Katılımcıların %40'ı ise paydası 100 olan kesirler olarak tanım yapıp kesirlerin payına dair herhangi bir tanımlama yapmamışlardır. Buradan hareketle katılımcıların % 40'ının yüzdelere dair eksik tanım bilgisine sahip olduğu ve tanım bilgilerinde kendilerini tekrarladıkları sonucuna varabiliriz.

5.1.5. Konuların öğretim sırasına ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri

Tablo 4.1'de görüldüğü üzere katılımcıların bir kısmı öğretim sırasının mevcut sırada kalması gerekliliğini ifade edip bu katılımcılardan %32'sinin gerekçe olarak ön şartlılık ilkesini, %14'ünün konuların birbiriyle olan ilişkisini, %11'inin ise sınıf seviyesinin rolünden bahsettiği tespit edilmiştir. Öte yandan; 4'ü (%2,96) kavram yanlışlığının önüne geçilmesini vurgulayarak öğretim sırasının değiştirilmesi gerektiğini ortaya koyan bu katılımcıların varlığı da göz ardı edilmemelidir.

Mevcut programda kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının mevcut haliyle kalması gerektiği kategorisinde; katılımcıların görüşlerinde, konuların ilişkili ve birbirinin ön şartı olmasının, sınıf seviyesinin, konuların aşamalı oluşunun, konuların bilinenden bilinmeyene, kolaydan zora, basitten karmaşığa doğru olması gerektiğinin, anlaşılabilirliğin, anlamlı öğrenmelerin, kavram yanlışlarının ve tamamlayıcılığın etkili olduğu belirtilmiştir.

“Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programının Kesirler Ünitesinin Değerlendirilmesi” adlı yapılan çalışmada kesirler konusu kazanımları arasında ön şart ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir (Hıdıroğlu ve Tuncel, 2019: 326). Nitekim yaptığımız araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin %32'si, bu konuların birbirinin ön şartı olduğunu söylediği görülmüştür. Kesir, rasyonel sayı, ondalık gösterim ve yüzde konuları birbirleriyle bağlantılıdır ve bu konulardan herhangi birinin eksik veya yanlış

öğrenilmesi, diğer ilişkili konuların öğrenilmesinde hatalara yol açabilir. (Erdem vd. 2018: 642). Katılımcıların %14'ü de konuların ilişkili olmasından bahsedip mevcut sıranın kalması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretim programları, öğrencilerin seviyesine daha uygun bir matematik eğitimi sunmayı amaçlayarak oluşturulur (Danışman ve Karadağ, 2015: 394). Katılımcıların %11'i, kesir, ondalık gösterim ve yüzde öğretim sırasının şu anki haliyle sınıf seviyesine uygun olduğunu belirttikleri görülmüştür. Eğer bir öğretim programında, yeni bir konuya geçilmeden önce ön koşul kazanımların öğrenilmesi veya bir kazanımın başarıya ulaşması sağlanıyorsa, diğer kazanımların kolaylıkla ele alınabileceği bir aşamalıktan söz edebiliriz (Özçelik, 2014: 99; Akt. Günhan ve Bümen, 2024: 321). Katılımcıların %7'sinin kesir, ondalık gösterim ve yüzde konuları arasında aşama olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Cevaplardan anlayacağımız gibi katılımcı öğretmenler kesirleri, farklı temsil biçimleri öğretiminin ilk aşaması olarak savundukları görülmektedir. Ülkemizde öğretim programları kazanımlar basitten karmaşığa olacak şekilde hazırlanmaktadır (Başol vd. 2016: 5947). Araştırmaya katılan öğretmenlerin %5'i de kesir, ondalık gösterim ve yüzde sırası ile basitten karmaşığa doğru ilerlediğini ve bunun böyle kalması gerektiği ile ilgili görüşlerini beyan etmişlerdir. Yüzdeler konusu anlatılırken oran ve birim kavramlarından yararlanıldığında, bu konunun anlaşılabilirliği daha da artacaktır (Erdem vd. 2018: 651). Katılımcıların %4'ü anlaşılabilirliği artırmak adına kesirlerin, yüzdeler ve ondalık gösterimden daha önce anlatılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Kartaloğlu (2023) yaptığı çalışmada ortaokulda kesirler öğretiminin verilmiş sırasına göre hazırbulunuşlukla yakından ilgili olduğunu ve bunun kavram yanlışlarına sebep olabileceğini belirtmiştir. Katılımcıların %3'ü de bu konuların öğretim sırasının hazırbulunuşlukla yakından ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenler, öğrencilerin kesirlerin farklı gösterimlerini kullanmalarını gerektirecek ve onları geliştirecek, kesir ondalık gösterim ve yüzde arasında kolaylıkla geçiş yapmalarını sağlayacak, kesirler konusunda kavram yanlışlarından arınmış bir şekilde sıralama ve karşılaştırma yapacak öğretim faaliyetlerinde bulunmalıdırlar (Kılıç ve Özdaş, 2010: 529). Katılımcıların %3'ü mevcut halinde kalması gerekliliğini kesirlerin farklı gösterimleri arasında geçişin kolay olduğuna dayandırmışlardır. Öğretim programlarında hedeflerin veya kazanımların belirlenmesinde, basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta doğru bir sıralama sağlanması önemlidir. Bu yaklaşım, birbirini izleyen hedeflerin öğrenme sürecini desteklemesine olanak tanır. Bu nedenle, çeşitli taksonomilerin geliştirilerek bu sıralamanın sağlanması önemle vurgulanmaktadır (Birgin, 2016: 859). Kesir, ondalık

gösterim ve yüzde öğretiminde konuların işleniş sırasının kolaydan zora olduğunu ifade eden katılımcılar da yok değildir. Matematik dersi öğretiminde öğretmenler, kullandıkları modellerde somuttan soyuta, bilinenden bilinmeyene, kolaydan zora doğru bir sıralamayı tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. (Temur, 2011: 7). Öğretmenlerin büyük bir kısmı da konuların mevcut sırasının bu halde olduğu görüşündedir. Matematik eğitiminde birbirine bağlı birçok kavram bulunmaktadır. Kazanımların, öğretimde kullanılacak modellerin öğrencilerin seviyesine uygun olması, konular arası bütünlüğü sağlayıp ve tutarlı olması gerekmektedir (Colomb, 1986: 90). Konular arası bütünlük olduğunu ve mevcut sıranın ideal olduğunu ifade eden öğretmenlerimiz de görülmüştür. Öğretim sürecinde anlamlı öğrenmelerden bahsedebilmek için önceden öğretilen bir bilginin yeni öğretilecek bilgiler ile bütünleştirilmesi gerekir (Kablan vd. 2013: 359). Kesir, ondalık gösterim ve yüzde öğretiminde anlamlı öğrenmelere değinen kullanıcılar kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının öğretim sırasının bu şekilde kalması gerektiğini savunmuşlardır. Bir öğrencinin bir konuyu, kendi bakış açısına ve mantığına uygun bir şekilde anlamlandırması, ancak bu anlamın alanında uzman bir görüşün bu kavram anlayışıyla örtüşmemesi durumuna kavram yanılgısı denir (Baki, 2008: 282). Mevcut sıra değişirse öğrencilerin kavram yanılgısı yaşayacaklarını düşünen öğretmen görüşlerine ulaşılmıştır. Mevcut sıranın kalması gerektiğini belirten ancak gerekçe sunmayan öğretmenlerimiz de bulunmaktadır.

Kesir ondalık gösterim ve yüzde konularının mevcut öğretim sırasının değişmemesi gerektiğini konuların bütünden parçaya gittiğini ve bu konuların birbirinin tamamlayıcısı olduğunu öne sürerek sebeplendiren ve gerekçe göstermeyen katılımcıların varlığı da göz ardı edilemez. Mevcut programda kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının sırasının değişmesi gerektiği kategorisinde ise; konuların ilişkili olmasının, kavram yanılgılarının önüne geçilmesinin, bu konuların özelden genele, bilinenden bilinmeyene, basitten karmaşığa doğru olması gerektiğinin, kalıcı öğrenmelerin sağlanması ve öğrenmede zorlukların giderilmesinin gerektiğinin, yüzde hesabının geç verildiğinin ve bu şekilde anlamlı öğrenmeler sağlanmadığının, müfredat konularının yoğun olmasının, yüzlerdeki sabit paydanın toplama işlemi açısından kolay anlaşılır olmasının, zihinsel şemaların, konular arası geçiş kolaylığının ve basamak kavramının etkili olduğu belirtilmiştir. Kesir, ondalık gösterim ve yüzde konuları birbiri ile yakından ilişkili olup matematik programının temel konularından oldukları için bu konular öğretilirken dikkat edilmelidir (Tian ve Siegler, 2018: 353). Konuların öğretim sırasının değişmesi gerekliliğini konular arası ilişkiye bağlayan katılımcı görüşlerine ulaşılmıştır. Tam sayıları öğrenen bir öğrenci,

hemen sonra kesirleri öğrenmeye başladığı zaman kesirlerde toplama- çıkarma, sıralama yaparken kesirleri de tamsayılar gibi düşünüp basamak kavramı ile ilgili hataya düşebilir (Hariyani vd. 2022: 512). Katılımcıların kavram yanılgısını neden olarak göstererek mevcut sıranın değişmesi gerektiğini ifade ettikleri görülmüştür. Yüzde ve ondalık gösterimlerin tanımlarına baktığımızda, kesirlerin özel durumları olduğunu görebiliriz. Başka bir deyişle, yüzde ve ondalık gösterimler, kesirlerin özel birer türüdür (Erdem vd. 2018: 642). Katılımcıların yüzde veya ondalık gösterimin daha önceden verilip kesirlerde işlemlerin daha sonra öğretilmesi gerektiğini mevcut sıranın değişmesini önerdikleri görülmüştür. Matematik konuları öğretilirken ilişkilendirmeden fazlasıyla yararlanılır. İlişkilendirme yaparken anlama, eski ve yeni bilgi arasında bağdaştırma yapma ve kalıcı öğrenmeler oldukça önemlidir (Bosse, 2003: 107). Mevcut öğretim sırası değişirse daha kalıcı öğrenmeler sağlanabileceğini düşünen katılımcı görüşleri de bulunmaktadır. Yılmaz ve Yenilmez (2008), farklı sınıf seviyesindeki öğrencilerle yapmış oldukları çalışmada kesir kavramını anlama ve öğrenmede zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Buna benzer olarak katılımcılar da mevcut halde konular öğretilirken öğrencilerin öğrenmede zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Tian ve Siegler (2018)'e göre öğrenciler yüzdelerde toplama işlemini yaparken yüzdeleri ondalık gösterime dönüştürerek hesaplayabilmektedir. Ancak tam sayılarda öğrenilen toplama-çıkarma işleminden hemen sonra kesirlerde toplama-çıkarma işlemine geçildiğinde öğrenci kavram yanılgısına düşerek paydayı da işleme tabi tutabilir (Tian ve Siegler, 2018: 352). Bu bağlamda, yüzdeler konusunun geç öğretildiği söylenebilir. Yüzdelerin geç verildiği fikrine katılan katılımcı görüşleri bulunmaktadır. Matematik dersi öğretim programında yer alan bazı kazanımlar, basitten karmaşığa doğru ilerleyen bir sıraya sahip olmadığı yapılan çalışmayla ortaya konulmuş sınıf düzeyine uygun olmayan olan kazanımların incelenip düzenlenmesi önerilmiştir (Kuzu vd. 2018: 141). Katılımcılar yüzdeler ve ondalık gösterimin kesirlerden daha basit, kesirlerin daha karmaşık olduğunu belirtmişlerdir. Stein ve Smith (1998), öğretmenlerin öğretme sürecinde problem durumuna göre gerektiğinde değişiklik yaparak anlamlı öğrenmeler sağlanabileceğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin sınıf ortamına, öğrenci özelliklerine ve konunun doğasına uygun olarak stratejiler geliştirmesi gerektiği söylenebilir. Şahin (2015) ortaokul matematik müfredatının yoğun olduğunun ve kazanımların fazla olduğunun altını çizmiştir. Benzer katılımcı görüşlerine veri analizinde rastlanmıştır. Eğitimin temel ilkelerinden biri olan bilinenden bilinmeyene ilkesi, öğrencilerin bildiklerinden yola çıkarak bilmedikleri hakkında bir yargıya ulaşabilmesi

açısından önem taşımaktadır (Bahadır ve Özdemir, 2012: 27). Öğretimde bu ilkenin gözetilmesi gerektiğini ifade eden katılımcı görüşleri bulunmaktadır. Öğrencilerin kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularındaki basamak değeri ile ilgili zayıf kavramsal bilgileri bu konularla ilgili problemleri çözerken doğru sonuca ulaşmada büyük bir engeldir (Tian vd. 2020: 4). Öğrencilerin tam sayılardan sonra gördükleri kesirlerde işlemler konusunun ondalık gösterim veya yüzdeden sonra öğretilmesi gerektiğini savunan katılımcı bu sayede hatalı öğrenmelerin önüne geçilebileceğini savunmuştur. Bazı öğrencilerin önceden öğrendikleri tam sayılarda toplama stratejisini kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerini yaparken eşit paydalara ihtiyaç duyduğunda bu işlemlerine genelledikleri görülmüştür (Siegler vd. 2011: 286). Bazı katılımcılar tamsayılarda toplama ve çıkarma işlemini öğrenen bir öğrencinin paydası sabit olan yüzdeler konusunda toplama yapmayı önceden öğrenmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Steffe ve Olive (2009), kesir öğretimi ve ilişkilendirmeleri zihinsel şema kavramı ile açıklamışlardır. Kesirler konusu öğretilirken öğrencilerin önceki tam sayı bilgisinden yararlanmalarını, parça bütün ilişkisi kurmalarını, birim kesirleri diğer kesir notasyonlarıyla ilişkilendirmelerini, iki kesrin toplanması veya çarpılması gibi konuları, şema kavramıyla gerçek hayattan örneklerle açıklamışlardır. Yüzdeler şemasının öğrencilerde daha önce oluştuğunu ileri süren katılımcılar az da olsa göz ardı edilmemelidir. Öğrencilerin kesir ondalık gösterim ve yüzde konularının temsilleri arasında geçiş yaparken zorlandıkları belirlenmiştir (Şahin, 2019: 95). Yüzdeler ve ondalık gösterim konuları arasında geçişin daha kolay olduğunu vurgulayan katılımcı görüşleri bulunmaktadır.

Araştırmada, genel bir çerçeve çizilerek, kesir, yüzde, ondalık gösterim konularının öğretim sırasının belirlenmesine dair literatür destekli öneriler ve bu önerilerin gerekçeleri, örneklerle birlikte ortaya konulmuştur. Literatürde bazı gerekçeler sunularak, yüzde-ondalık gösterim-kesir sıralamasının öğretim için daha uygun olduğu önerilmektedir: (1) Ondalık gösterimin anlaşılması daha basittir, (2) Ondalık gösterim, doğal sayı kavramına oldukça benzerlik göstermektedir, (3) Ondalık gösterimde, doğal sayılarda olduğu gibi basamak kavramı bulunmaktadır, (4) Doğal sayılar öğretildikten sonra doğrudan kesirlere geçildiğinde bazı kavramsal yanlışların oluşabileceği bilinmektedir (Tian ve Siegler, 2018: 357). Bu önerinin paydaşlarla tartışılarak geliştirilmesi ve müfredat değişikliklerinde uygulanması, kavramsal yanlışların önlenmesi açısından faydalı olabilir. Nitekim Erdem (2020) de yaptığı çalışmada doğal sayılarla yapılan basit toplama işlemlerini başarıyla gerçekleştiren bir öğrencinin, ondalık gösterimde benzer bir işlemi yaparken yanlışla

düşebileceği sonucuna varmıştır. Toplama işlemini doğal sayılarla yapabilen bir öğrenci, ondalık gösterimde benzer bir işlemi basamak kavramından yararlanacak şekilde yapmaya çalışabileceğinin, % sembolü ile ifade ettiği yüzdelerle yapılan işlemleri de ondalık gösterime dönüştürerek hesaplamaya çalışabileceğinin altını çizmiştir. Bu tür basit toplama işlemlerinden sonra kesirlerle yapılan işlemlere geçildiğinde, öğrencilerin kavram karışıklığı yaşayabileceğinden ve yanlış sonuçlara ulaşabileceklerinden söz etmiştir. Bu nedenle, matematik öğretiminde konuların öğretim sırasının önemli olduğunu vurgulamıştır. Araştırmanın amacına ve beklentisine paralel sonuçlar içeren bu çalışmaya göre de öğrencilere önce yüzdeler, sonra ondalık gösterim ve ardından kesirler öğretilerek kavram yanılgılarının önüne geçilebilir.

5.2. Öneriler

Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının öğretim sırasına ilişkin görüşlerinin alındığı bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre bu konuların öğretim sırasının mevcut durumda kalması görüşünün daha fazla çıktığı tespit edilmiştir. Ancak elde edilen sonuçlardan farklı olarak çalışmamıza dayalı olarak şu öneriler sunulabilir.

- Akademisyen ve öğrenci görüşleri alınabilir.
- Bu uygulama daha fazla ortaokul matematik öğretmenine ulaştırılabilir.
- Öğrenci fikirleri alınabilir.
- Tek kelime ile cevap alınan katılımcılar için daha fazla vakit ayrılıp farklı veri toplama teknikleri kullanılabilir.
- Ortaokul matematik müfredatı düzenlenirken kesirlerde işlemlerden önce yüzdeler konusunun öğretilmesi önerilebilir.
- Kesir, ondalık gösterim ve yüzde konularının tanımlamalarının bu konuların öğretimindeki önemine vurgu yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Aykurtlu, G. (2019). 9. sınıf öğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusunda problem çözme başarılarının ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bahadır, E. ve Özdemir, A. Ş. (2012). “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Kavramına İlişkin Sahip Oldukları Zihinsel İmgeler”. *International Journal of Social Science Research*, 1(1), 26-40.
- Baiduri, B. (2020). “Students' Strategy in Connecting Fractions, Decimal, and Percent in Solving Visual Form Problems”. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5361-5366.
- Bakırcı Saymaz, C., & Argün, Z. (2022). “Matematik Öğrenme Güçlüğüne Sahip Öğrencilerin Kesir Kavramına İlişkin Kavrayışlarının İncelenmesi”. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(3), 333-369.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi (Genişletilmiş 4. baskı)*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Barnett, C., Goldenstein, D., & Jackson, B. (1994). *Mathematics Teaching Cases: Fractions, Decimals, Ratios, and Percents: Hard to Teach and Hard to Learn? (1st ed.)*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Başol, G., Balgalmış, E., Karlı, M. G., & Öz, F. B. (2016). “Content analysis of TEOG mathematics items based on MONE attainments, TIMSS levels, and reformed Bloom Taxonomy”. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5945-5967.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar) (8. Baskı)*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8 Sınıflar) (2. Baskı)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Behr, M., Lesh, R., Post, T., & Silver, E. (1983). “Rational Number Concepts”. In R. Lesh (Ed.), *Acquisition Of Mathematical Concepts And Processess* (pp. 91-226). New York: Academic Press.
- Behr, M. J., Harel, G., Post, T., & Lesh, R. (1992). "Rational Number, Ratio, And Proportion". In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching And Learning: Aproject of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp.296–333). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Birgin, O. (2016). “Bloom Taksonomisi”. E. Bingölbalı, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik Eğitiminde Teoriler* (ss. 839-860). Ankara: Pegem Akademi.

Birgin, O., & Gürbüz, R. (2008). “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Ölçme ve Değerlendirme Konusundaki Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi”. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (20), 163-179.

Bosse, M. J. (2003). “The beauty of “and” and “or”: connections within mathematics for students with learning differences”. Mathematics and Computer Education, 37(1), 105-114.

Braithwaite, D. W., Pyke, A. A., & Siegler, R. S. (2017). “A Computational Model Of Fraction Arithmetic”. Psychological Review, 124(5), 603–625.

Braithwaite, D. W., & Siegler, R. S. (2024). “A Unified Model Of Arithmetic With Whole Numbers, Fractions, And Decimals”. Psychological Review, 131(2), 431–455.

Braithwaite, D. W., Sprague, L.(d), & Siegler, R. S. (2022). “Toward A Unified Theory Of Rational Number Arithmetic”. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 48(10), 1470-1483.

Carpenter, T. P., Kepner, H., Corbitt, M. K., Lindquist, M. M., & Reys, R. E. (1980). “Results and implications of the second NAEP mathematics assessments: Elementary school”. The Arithmetic Teacher, 27(8), 10-12.

Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2007). “Drawing on a theoretical model to study students’ understandings of fractions”. Educational studies in mathematics, 64(3), 293-316.

Colomb, J. (1986). “Chevallard (yves). —La Transposition Didactique: Du Savoir Savant Au Savoir Enseigné”. Revue Française de Pédagogie, 76(1), 89–91.

Çetin, İ. (2009). 7. ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Oran ve Orantı Konusundaki Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi.

Danişman, Ş. ve Karadağ, E. (2015). “Öğrenme Alanları ve Kazanımlar Bağlamında 2005 ve 2013 Beşinci Sınıf Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması”. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 6(3), 380-398.

Deveci, Ö. ve Aykaç, N. (2020). “Türkiye Cumhuriyeti’nde Uygulanan İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programlarının İncelenmesi”. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(3), 1512-1532.

DeWolf, M., Grounds, M. A., Bassok, M., & Holyoak, K. J. (2014). “Magnitude Comparison With Different Types of Rational Numbers”. The Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 40, 71-82.

Division in Fractions”. Croatian Journal Educational/Hrvatski Casopis za Odgoj I Obrazovanje, 17(1), 11-36.

Erdem, E. (2020). ”“kesir, Ondalık Gösterim, Yüzde” Konuları Hangi Sırayla Öğretilmeli?”. İpcedu Özet Kitapçığı, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Ankara , 16-19.09.2020, s.645.

Erdem, E., Gökkurt, B., Şahin, Ö., Başbüyük, K., ve Soylu, Y. (2015). "Examining Prospective Middle School Mathematics Teachers' Modelling Skills Of Multiplication and Division in Fractions". *Croatian Journal of Education*, 17(1), 11- 36.

Erdem, E., Özçelik, A., & Gürbüz, R. (2018). "Difficulties Encountered By 7th Graders In The Subject 'Percent' and Suggestions". *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(3), 638-653. DOI: 10.17679/inuefd.345749

Ersoy, Y. ve Ardahan, H. (2003). "İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi-II: Taniya Yönelik Etkinlikler Düzenleme". www.matder.org.tr Erişim Tarihi: 10.11.2022.

Flores, R., Inan, F. A., Han, S., & Koontz, E. (2019). "Comparison of algorithmic and multiple-representation integrated instruction for teaching fractions, decimals, and percent". *Investigations in Mathematics Learning*, 11(4), 231-244.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. New York: Rutledge.

Gökkurt, B., Soylu, Y., & Demir, Ö. (2015). "Examining the Opinions of Secondary Mathematics Teachers on Teaching Fractions". *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education* 9(2), 230-251.

Günhan, N. K., & Bümen, N. T. (2024). "İlkokul, Ortaokul ve Lise Matematik Dersi Öğretim Programlarında (2018) Kaynaşıklığın İncelenmesi". *Yaşadıkça Eğitim*, 38(2), 319-353.

Hariyani, M., Herman, T., Suryadi, D., & Prabawanto, S. (2022). "Exploration of Student Learning Obstacles in Solving Fraction Problems in Elementary School". *International Journal of Educational Methodology*, 8(3), 505-515.

Haser, Ç., & Ubuz, B. (2002). "Kesirlerde Kavramsal ve İşlemsel Performans". *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 53-61.

Hıdıroğlu, Ç. N., & Tuncel, I. (2019). "Ortaokul Beşinci Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programının Kesirler Ünitesinin Değerlendirilmesi". *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 13(27), 313-365.

Kablan, Z., Baran, T., & Hazer, Ö. (2013). "İlköğretim Matematik 6-8 Öğretim Programında Hedeflenen Davranışların Bilişsel Süreçler Açısından İncelenmesi". *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 347-366.

Kartaloğlu, S. G. (2023). *Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılarla İşlemler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Kavram Karikatürleri ile Giderilmesi. Yüksek Lisans Tezi*. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kılıç, Ç., & Özdaş, A. (2010). "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Karşılaştırma ve Sıralama Yapmayı Gerektiren Problemlerin Çözümlerinde Kullandıkları Temsiller". *Kastamonu Education Journal*, 18(2), 513-530.

Kuzu, O., Çil, O., Şimşek, A. S. (2018). “Matematik Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Revize Edilmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi”. Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(3), 129-147.

Liu, Q., & Braithwaite, D. (2023). “Affordances Of Fractions And Decimals For Arithmetic”. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 49(9), 1459–1470.

Lortie-Forgues, H., Tian, J., & Siegler, R. S. (2015). “Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult?”. Developmental Review, 38, 201-221.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) Ortak Metni. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Moss, J., & Case, R. (1999). “Developing Children's Understanding of the Rational Numbers: A New Model and an Experimental Curriculum”. Journal for Research in Mathematics Education, 30(2), 122-147.

Nelson, G., Crawford, A. R., Hunt, J., Park, S., Leckie, E., Duarte, A., Brafford, T., Ramos-Duke, M., & Zarate, K. (2022). “A Systematic Review of Research Syntheses For Students With Mathematics Learning Disabilities and Difficulties”. Learning Disabilities Research & Practice, 37(1), 18-36.

Olkun, S., & Toluk-Uçar, Z. (2006). İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar: Yeni İlköğretim Programları ve Öğretmen Yeterlilikleri Işığında. Ankara: Ekinoks Yayınları.

Özçelik, D. A. (2014). Eğitim Programları ve Öğretim. Ankara: Pegem Akademi.

Özer, A. (2020). Ortaokul 6. Sınıf Kesirler Konusunun Görselleştirme ile Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özgen, K. (2016). A Theoretical Study On The Mathematical Connection. International Conference on Research in Education and Science (ICRES) Publishing (s. 220-230). 19-22 May, Bodrum.

Reinup, R. (2010). "Teaching Number Line, Fractions, Decimals and Percentages as an Integrated System". *Didactics As Design Science*, 71-81.

Sackur-Grisvard, C., & Léonard, F. (1985). "Intermediate Cognitive Organizations in the Process of Learning a Mathematical Concept: The Order of Positive Decimal Numbers". *Cognition and Instruction*, 2(2), 157-174.

Schiller, L. K. (2020). *Recharging Rational Number Understanding*. Doktora Tezi. New York: Columbia University.

Seyhan, G. Ve Gür, H. (2004). "İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları". http://partigoc.blogspot.com/2008_01_01_archive.html, Erişim Tarihi: 21.10.2023.

Siegler, R. S., Thompson, C. A., & Schneider, M. (2011). "An Integrated Theory of Whole Number and Fractions Development". *Cognitive Psychology*, 62(4), 273-296.

Soylu, Y., & Soylu, C. (2005). "İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Öğrenme Güçlükleri: Kesirlerde Sıralama, Toplama, Çıkarma, Çarpma ve Kesirlerle İlgili Problemler". *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.

Stafylidou, S., & Vosniadou, S. (2004). "The Development of Students' Understanding of The Numerical Value of Fractions". *Learning and Instruction*, 14(5), 503-518.

Steffe, L. P., & Olive, J. (2010). *Children's Fractional Knowledge*. New York: Springer.

Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). "Mathematical Tasks as a Framework for Reflection: From Research to Practice". *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.

Suh, J. M., Johnston, C., Jamieson, S., & Mills, M. (2008). "Promoting Decimal Number Sense and Representational Fluency". *Mathematics Teaching in the Middle School*, 14(1), 44-50.

Şahin, B. (2015). "İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematik Derslerinde Yaratıcı Drama Yönteminin Kullanılmasına Karşı Bakışlarının İncelenmesi". *Yaratıcı Drama Dergisi*, 10(1), 51-62.

Şahin, E. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Temsiller Arası Geçişleri*. Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak: Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şiap, İ. & Duru, A. (2004). "Kesirlerde Geometrik Modelleri Kullanabilme Becerisi". *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96

Taşçı, Ö. (2004). *İlköğretim II. Kademe Matematik Programının Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Temur, Ö. D. (2015). “Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğretmenlerinin Kesir Öğretimine İlişkin Görüşleri: Fenomenografik Araştırma”. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (29).

Tezbaşaran, A. (2008). “Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu (e-kitap)”. https://www.academia.edu/1288035/Likert_Tipi_%C3%96l%C3%A7ek_Haz%C4%B1rlama_K%C4%B1lavuzu, Erişim Tarihi: 27.04.2024

Tian, J., Braithwaite, D. W., & Siegler, R. S. (2020). “How Do People Choose Among Rational Number Notations?”. Cognitive Psychology, 123, 1-56.

Tian, J., Braithwaite, D. W., & Siegler, R. S. (2021). “Distributions of Textbook Problems Predict Student Learning: Data From Decimal Arithmetic”. Journal of Educational Psychology, 113(3), 516-529.

Tian, J., & Siegler, R. S. (2018). “Which Type of Rational Numbers Should Students Learn First?”. Educational Psychology Review, 30(2), 351-372.

Toluk, Z. (2002). “İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri”. Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi, 19(2), 81-101.

Toluk-Uçar, Z. (2009). “Developing Pre-Service Teachers Understanding of Fractions Through Problem Posing”. Teaching and Teacher Education, 25(1), 166-175.

Unlu, M., & Ertekin, E. (2012). “Why Do Pre-Service Teachers Pose Multiplication Problems Instead of Division Problems in Fractions?”. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 46, 490-494.

Vamvakoussi, X., & Vosniadou, S. (2010). “How Many Decimals Are There Between Two Fractions? Aspects of Secondary School Students’ Understanding of Rational Numbers and Their Notation”. Cognition and Instruction, 28(2), 181-209.

Vinner, S. (1997). “The Pseudo-Conceptual and the Pseudo-Analytical Thought Processes In Mathematics Learning”. Educational Studies in Mathematics, 34, 97–129.

Yapıcı, A. (2013). 5, 6 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Yüzdelere Konusunda Sayı Duyularının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yenilmez, K., & Kocaoğlu, T. (2010). “Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemlerinde Yaptıkları Hatalar ve Kavram Yanılgıları”. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (14), 71-85.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (12. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, Ş. (2017). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Yüzdelere Konusunda Karşılaştıkları Güçlüklerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yılmaz, Z., & Yenilmez, K. (2008). “İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları (Uşak İli Örneği)”. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8(1), 269-289.

Yildirim, B. (2019). Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle Bölme Algoritması Oluşturma Sürecinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yin, R. K. (2011). Qualitative Research From Start to Finish. New York: The Guilford Press.

Wu, H. (1999). “Some Remarks on the Teaching of Fractions in Elementary School”. <https://math.berkeley.edu/~wu/fractions2.pdf>, Erişim Tarihi: 01.03.2022.



EKLER

EK-1. Veri Toplama Aracı (Görüşme Formu)

Değerli katılımcı;

Bu çalışma Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans tezi kapsamında görüşlerinizi incelemek amacıyla yapılmaktadır. Görüşme sorularına vereceğiniz cevaplar bilimsel amaçlarla matematik eğitimi literatürüne katkı sağlaması için kullanılacaktır. Adınızı ve soyadınızı yazmak zorunda değilsiniz. Her öğretmenin kendine ait düşünceleri olduğundan verilen ifadelerin doğru veya yanlış cevabı yoktur. Araştırma sonuçlarından sağlıklı bilgiler edinilebilmesi için lütfen tüm soruları dikkatlice okuyarak; içten, samimi ve eksiksiz olarak cevaplayınız. Değerli katılımınız için teşekkür ederim.

1. Kesir nedir? Tanımlayınız, örnekler vererek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Ondalık gösterim nedir? Tanımlayınız, örnekler vererek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Yüzde nedir? Tanımlayınız, örnekler vererek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Bu konular güncel müfredata göre hangi sırada öğretilmektedir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Sizce bu konuların öğretim sırası mevcut programdaki haliyle kalmalı mı?
Cevabınız;

5.A) Evet ise neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.B) Hayır ise neden? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Hangi sınıf düzeylerinde derse girmektesiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Mesleki deneyiminiz ne kadardır?

.....

.....

.....

.....

.....