

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI



DÖRDÜNCÜ VE BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESRİ
ANLAMLANDIRMA VE MODELLEME DÜZEYLERİ
ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SELMA PEHLİVAN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Hakan YAMAN

BOLU, TEMMUZ - 2024

KABUL VE ONAY SAYFASI

Selma PEHLİVAN tarafından hazırlanan “Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesri Anlamlandırma ve Modelleme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 16/07/2024

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Hakan YAMAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Soner Durmuş
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Bahadır Yıldız
Hacettepe Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulundan 2022/394 sayısı ile etik izin alınmıştır.

.....
SELMA PEHLİVAN

ÖZET

**DÖRDÜNCÜ VE BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESRİ
ANLAMLANDIRMA VE MODELLEME DÜZEYLERİ ÜZERİNE BİR
ÇALIŞMA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SELMA PEHLİVAN
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. HAKAN YAMAN)
BOLU, TEMMUZ - 2024
XV + 146 Sayfa**

Bu araştırmanın amacı dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin nasıl olduğunu ve dördüncü sınıf öğrencileri ile dördüncü sınıf öğrencilerinin sınıf öğretmeni ve beşinci sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin matematik öğretmeninin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin tutarlılıklarının nasıl olduğunu ortaya koymaktır. Bu araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılında Sakarya ili Adapazarı ilçesindeki bir devlet okulunda gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada karma yöntem kullanılmış olup veriler hem nicel veri toplama aracı hem nitel veri toplama araçlarıyla toplanmıştır. Hem nicel hem de nitel veri toplama aracı literatürden yararlanarak ve uzman görüşleri alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Nicel verileri toplamak amacıyla “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” 66 dördüncü sınıf öğrencisine ve 60 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Nicel verilerden elde edilen bilgiler doğrultusunda biri kız biri erkek olmak üzere ikisi başarı testi performansı düşük, ikisi başarı testi performansı yüksek olan dört dördüncü sınıf öğrencisi ve dört beşinci sınıf öğrencisi ile dördüncü sınıfların sınıf öğretmeni, beşinci sınıfların matematik öğretmenine nitel veri toplama aracı olan “Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi” uygulanmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Verilerin analizinde nicel verilere bir istatistik yazılımı kullanılarak Mann Whitney U testi, nitel verilere betimsel analiz uygulanmıştır. Nicel verilerin sonucunda dördüncü sınıf öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Nitel veriler sonucunda hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin kesirlerin anlamlarında en çok parça-bütün anlamını, kesir modellerinde ise en çok alan modelini kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin hiçbiri kesrin işlemci, ölçme ve bölme anlamlarına yönelik bir ifade belirtmemiş ve hiçbiri sayı doğrusu modelini kullanmamıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Kesirler, Kesirlerin Anlamları, Kesir Modelleri.

ABSTRACT

A STUDY ON FOURTH AND FIFTH GRADE STUDENTS' LEVELS OF FRACTION CONCEPTUALIZATION AND MODELING

MSC THESIS

SELMA PEHLİVAN

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS EDUCATION

(SUPERVISOR: PROF. DR. HAKAN YAMAN)

BOLU, JULY 2024

XV + 146 Pages

The aim of this research is to determine the levels of fourth and fifth grade students in conceptualizing fractions and modeling fractions, and to examine the consistency between the levels of conceptualizing and modeling fractions among fourth grade students and their classroom teachers, as well as fifth grade students and their mathematics teachers. This research was conducted during the 2022-2023 academic year at a public school in the Adapazarı district of Sakarya province. A mixed-method approach was used in this study, and data were collected using both quantitative and qualitative data collection tools. Both the quantitative and qualitative data collection tools were developed by the researcher based on the literature and expert opinions. To collect quantitative data, the "Fraction Achievement Test" was administered to 66 fourth grade students and 60 fifth grade students. Based on the quantitative data obtained, a qualitative data collection tool, the "Test on the Meanings of Fractions and Fraction Models," was administered to four fourth grade students (two with low performance and two with high performance on the achievement test), four fifth grade students (similarly selected), the fourth grade classroom teacher, and the fifth grade mathematics teacher. Semi-structured interviews were also conducted. In the analysis of the data, the Mann-Whitney U test was applied to the quantitative data using a statistical software, and descriptive analysis was applied to the qualitative data. As a result of the quantitative data, a significant difference in favor of the fourth grade students was found. Based on the qualitative data, it was observed that both teachers and students predominantly used the part-whole meaning of fractions and the area model as the most common fraction model. None of the students expressed any conceptualization of the operational, measurement, or division meanings of fractions, and none used the number line model.

KEYWORDS: Fractions, Meanings of Fractions, Fraction Models.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY SAYFASI	iv
ETİK BEYAN.....	v
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
TABLO LİSTESİ	xi
FOTOĞRAF LİSTESİ	xii
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xiv
TEŞEKKÜR	xv
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Problem Durumu	1
1.2 Araştırmanın Önemi	3
1.3 Araştırmanın Amacı.....	5
1.4 Problem Cümlesi	5
1.5 Alt Problemler	5
1.6 Sayıltı.....	5
1.7 Sınırlılık	5
1.8 Tanımlar.....	6
2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ	
ARAŞTIRMALAR.....	7
2.1 Araştırmanın Kuramsal Temeli	7
2.1.1 Kesir	7
2.1.2 Kesrin Anlamları	8
2.1.3 Kesir Modelleri.....	13
2.1.4 Kesrin Matematik Dersi Öğretim Programındaki Yeri	18
2.1.5 Öğretmenin Kesir Bilgisi.....	20
2.2 İlgili Araştırmalar	22
2.2.1 Kesrin Anlamı İle İlgili Yapılan Çalışmalar	22
2.2.2 Kesrin Modellemesi İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	24
2.2.3 Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Çalışmalar	27
2.2.4 Öğretmenlerle Yapılan Çalışmalar	30
3. YÖNTEM.....	33
3.1 Araştırmanın Modeli.....	33
3.2 Çalışma Grubu	33
3.3 Veri Toplama Araçları.....	35
3.3.1 Nicel Veri Toplama Aracı	35
3.3.2 Nitel Veri Toplama Aracı	36
3.4 Verilerin Analizi	37

3.4.1 Nicel Verilerin Analizi	37
3.4.2 Nitel Verilerin Analizi	37
3.5 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği	38
3.5.1 Nicel Boyut	38
3.5.2 Nitel Boyut	38
4. BULGULAR	40
4.1 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına Yönelik Bulgular	40
4.2 Sınıf Seviyesine Göre Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına Yönelik Bulgular	45
4.3 4. Sınıfların Sınıf Öğretmeni ile 5. Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesrin Anlamlarına Yönelik Nitel Bulguları	46
4.3.1 Birim Kesrin Anlamına Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri	48
4.3.2 Basit Kesrin Anlamına Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri	50
4.3.3 Bileşik Kesrin Anlamına Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri	51
4.3.4 Tam Sayılı Kesrin Anlamına Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri	53
4.4 4. Sınıfların Sınıf Öğretmeni ile 5. Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesri Modellemelerine Yönelik Nitel Bulguları	54
4.4.1 Birim Kesrin Modellenmesine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri ...	56
4.4.2 Basit Kesrin Modellenmesine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri	62
4.4.3 Bileşik Kesrin Modellenmesine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri .	67
4.4.4 Tamsayılı Kesirlerin Modellenmesine Yönelik Öğretmen Görüşleri	71
4.5 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesrin Anlamlarına Yönelik Nitel Bulguları	75
4.5.1 Birim Kesrin Anlamına Yönelik Öğrencilerin Görüşleri	78
4.5.2 Basit Kesrin Anlamına Yönelik Öğrencilerin Görüşleri	79
4.5.3 Bileşik Kesrin Anlamına Yönelik Öğrencilerin Görüşleri	80
4.5.4 Tam Sayılı Kesrin Anlamına Yönelik Öğrencilerin Görüşleri	85
4.6 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesri Modellemelerine Yönelik Nitel Bulguları	87
4.6.1 Birim Kesri Modellemeye Yönelik Öğrenci Görüşleri	90
4.6.2 Basit Kesri Modellemeye Yönelik Öğrenci Görüşleri	94
4.6.3 Bileşik Kesri Modellemeye Yönelik Öğrenci Görüşleri	97
4.6.4 Tamsayılı Kesri Modellemeye Yönelik Öğrenci Görüşleri	102
5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	106
5.1 Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	106
5.2 Dördüncü Sınıfların Sınıf Öğretmeni ile Beşinci Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesrin Anlamlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	107
5.3 Dördüncü Sınıfların Sınıf Öğretmeni ile Beşinci Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesri Modellemelerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	109
5.4 Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesrin Anlamlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	112
5.5 Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesri Modellemelerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	117
5.6 Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesri Anlamlandırma Düzeyleri ve Kesri Modelleme Düzeylerinin Öğretmenleri ile Tutarlılıklarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma	122
5.7 ÖNERİLER	123
5.7.1 Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler	123

5.7.2 Araştırmacılar İçin neriler.....	124
6. KAYNAKLAR.....	125
7. EKLER.....	130



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2. 1. Rasyonel sayılara ilişkin öğretimin kavramsal şeması (Behr vd., 1983, s.99).....	13
Şekil 2. 2. Alan modelleri	16
Şekil 2. 3. Küme modelleri	17
Şekil 2. 4. Sayı doğrusu modeli	17
Şekil 3. 1. Açıklayıcı(explanatory) desenin aşamaları.....	33



TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3. 1. Çalışmanın Nitel Kısımına Katılan Öğretmenlerin Özellikleri.....	34
Tablo 3. 2. Çalışmanın Nitel Kısımına Katılan Öğrencilerin Özellikleri.....	35
Tablo 3. 3. Nitel Verilerin Analizinde Kullanılan Kodlar ve Temalar.....	38
Tablo 4. 1. 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına Yönelik Nicel Bulgular	40
Tablo 4. 2. Sınıf Seviyesine Göre Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanları	46
Tablo 4. 3. Öğretmenlerin kesri anlamlandırmaları	47
Tablo 4. 4. Öğretmenlerin kesri modellemeleri.....	55
Tablo 4. 5. Öğrencilerin kesri anlamlandırmaları	76
Tablo 4. 6. Öğrencilerin kesri modellemeleri.....	88

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 4. 1. Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru2_1.....	42
Fotoğraf 4. 2 Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru3.....	43
Fotoğraf 4. 3 Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru7.....	43
Fotoğraf 4. 4 Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru16.....	44
Fotoğraf 4. 5 Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru12.....	45
Fotoğraf 4. 6. Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi.....	56
Fotoğraf 4. 7. Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi.....	57
Fotoğraf 4. 8 Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi.....	58
Fotoğraf 4. 9. Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi.....	59
Fotoğraf 4. 10. Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi.....	61
Fotoğraf 4. 11. Öğretmen 5Ö'nün birim kesri modellemesi.....	61
Fotoğraf 4. 12. Öğretmen 5Ö'nün birim kesri modellemesi.....	62
Fotoğraf 4. 13. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi.....	63
Fotoğraf 4. 14. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi.....	63
Fotoğraf 4. 15. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi.....	64
Fotoğraf 4. 16. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi.....	65
Fotoğraf 4. 17. Öğretmen 5Ö'nün basit kesri modellemesi.....	65
Fotoğraf 4. 18. Öğretmen 5Ö'nün basit kesri modellemesi.....	66
Fotoğraf 4. 19. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi.....	67
Fotoğraf 4. 20. Öğretmen 4Ö'nün bileşik kesri modellemesi.....	67
Fotoğraf 4. 21. Öğretmen 4Ö'nün bileşik kesri modellemesi.....	68
Fotoğraf 4. 22. Öğretmen 4Ö'nün bileşik kesri modellemesi.....	69
Fotoğraf 4. 23. Öğretmen 5Ö'nün bileşik kesri modellemesi.....	69
Fotoğraf 4. 24. Öğretmen 5Ö'nün bileşik kesri modellemesi.....	70
Fotoğraf 4. 25. Öğretmen 5Ö'nün bileşik kesri modellemesi.....	71
Fotoğraf 4. 26. Öğretmen 4Ö'nün tam sayılı kesri modellemesi.....	72
Fotoğraf 4. 27. Öğretmen 5Ö'nün tam sayılı kesri modellemesi.....	73
Fotoğraf 4. 28. Öğretmen 5Ö'nün tam sayılı kesri modellemesi.....	73
Fotoğraf 4. 29. Öğretmen 5Ö'nün tam sayılı kesri modellemesi.....	74
Fotoğraf 4. 30. Öğrenci 4YE'nin bileşik kesrin anlamını ifade eden çizimi ...	82
Fotoğraf 4. 31. Öğrenci 5DE'nin bileşik kesrin anlamını ifade eden çizimi ...	84
Fotoğraf 4. 32. Öğrenci 5YK'nın bileşik kesre uyguladığı bölme işlemi.....	85
Fotoğraf 4. 33. Öğrenci 4DK'nın tam sayılı kesri modellemesi.....	86
Fotoğraf 4. 34. Öğrenci 5DE'nin tam sayılı kesir için parça bütün anlamı	87
Fotoğraf 4. 35. Öğrenci 4YE'nin birim kesri modellemesi	90
Fotoğraf 4. 36. Öğrenci 4DK'nın birim kesri modellemesi.....	91
Fotoğraf 4. 37. Öğrenci 4YK'nın birim kesri modellemesi.....	91
Fotoğraf 4. 38. Öğrenci 5DE'nin daireyi bölmesi	92
Fotoğraf 4. 39. Öğrenci 4YE'nin daireyi üç parçaya bölme şekli	92
Fotoğraf 4. 40. Öğrenci 5YE'nin birim kesri modellemesi	93
Fotoğraf 4. 41. Öğrenci 5DK'nın birim kesri modellemesi.....	93
Fotoğraf 4. 42. Öğrenci 5DE'nin birim kesri modellemesi	94
Fotoğraf 4. 43. Öğrenci 4DE'nin basit kesri modellemesi	95
Fotoğraf 4. 44. Öğrenci 5DK'nın basit kesri modellemesi.....	96
Fotoğraf 4. 45. Öğrenci 4YK'nın basit kesri modellemesi	96

Fotoğraf 4. 46. Öğrenci 4DK'nın basit kesri modellemesi	97
Fotoğraf 4. 47. Öğrenci 4YE'nin bileşik kesri modellemesi	97
Fotoğraf 4. 48. Öğrenci 4YK'nın bileşik kesri modellemesi	98
Fotoğraf 4. 49. Öğrenci 4DK'nın bileşik kesri modellemesi	98
Fotoğraf 4. 50. Öğrenci 4DK'nın bileşik kesri modellemesi	99
Fotoğraf 4. 51. Öğrenci 4DE'nin bileşik kesri modellemesi	100
Fotoğraf 4. 52. Öğrenci 5YE'nin bileşik kesri modellemesi	100
Fotoğraf 4. 53. Öğrenci 5DK'nın bileşik kesri modellemesi	101
Fotoğraf 4. 54. Öğrenci 5DE'nin bileşik kesri modellemesi	101
Fotoğraf 4. 55. Öğrenci 4YK'nın tam sayılı kesri modellemesi	102
Fotoğraf 4. 56. Öğrenci 4DK'nın tam sayılı kesri modellemesi	103
Fotoğraf 4. 57. Öğrenci 4YK'nın daireyi beş parçaya ayırma şekli	104
Fotoğraf 4. 58. Öğrenci 5YK'nın tam sayılı kesri modellemesi	104
Fotoğraf 4. 59. Öğrenci 5YE'nin tam sayılı kesri modellemesi	105



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

Ark	: Arkadaşları
KAKMT	: Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi
KİBT	: Kesirlerle İlgili Başarı Testi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca tez sürecimin her aşamasında değerli bilgileri ve katkılarıyla bana yardımcı olan, yol gösteren saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Hakan YAMAN'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında yanımda ve destekçim olan sevgili anneme, babama ve kardeşime teşekkür ederim.

Tez sürecinde beni destekleyen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.



1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemleri verilmiş ve bu bölümde araştırma ile ilgili tanımlara, sınırlılıklara, sayıtlara yönelik bilgiler yer almaktadır.

1.1 Problem Durumu

Matematik hayatımızın vazgeçilmez bir parçasıdır. Matematiği hayatımızın vazgeçilmez bir parçası yapan en önemli unsurlardan biri de eğitim sistemimizdeki matematiğin yeridir. Matematik dersi öğretim programını incelediğimizde ilkökul matematik dersi öğretim programında Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme ve Veri İşleme olmak üzere dört öğrenme alanının olduğunu, ortaokul matematik dersi öğretim programında ise Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme ve Olasılık olmak üzere beş öğrenme alanının olduğunu görmekteyiz (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Matematik dersi öğretim programında yer alan öğrenme alanlarından Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı Matematik dersi öğretim programında geniş ve önemli bir yere sahiptir. Öğrenciler 1-4. sınıfta Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında doğal sayılar, doğal sayılarla toplama işlemi, doğal sayılarla çıkarma işlemi, doğal sayılarla çarpma işlemi, doğal sayılarla bölme işlemi, kesirler ve kesirlerle işlemler konularını görmektedir. Öğrenciler ortaokula geçtiklerinde ise 5-8. sınıf Matematik dersi öğretim programında Sayılar ve İşlemler Öğrenme alanında doğal sayılar, doğal sayılarla işlemler, kesirler, kesirlerle işlemler, ondalık gösterim, yüzdeler, çarpanlar ve katlar, kümeler, tam sayılar, tam sayılarla işlemler, rasyonel sayılar, rasyonel sayılarla işlemler, oran, oran ve orantı, üslü ifadeler ile kareköklü ifadeler konularını görmektedirler (MEB, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı Matematik dersi öğretim programını incelediğimizde kesirler konusunun öğrencilerin 1. sınıftan başlayıp 8. sınıfa kadar olan tüm sınıflarda öğrencilerin karşısına çıktığını görmekteyiz (MEB, 2018). Bu durum kesirler konusunun matematik dersi için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Kesirler konusuna Matematik Dersi öğretim programında bu kadar yer verilirken ve matematik dersinde bu konu oldukça fazla önem arzederken öğrencilerin ve öğretmenlerin kesirler konusu ile ilgili durumlarını ele almak gerekmektedir. Kesirler konusunda gerek öğrenciler gerekse öğretmenlerin zorlandıkları ifade edilmiştir (Soylu ve Soylu, 2005; Ardahan ve Ersoy, 2003; Doğan, 2018). Öğrencilerin matematik ile

ilgili yaşadıkları sorunların, zorlanmaların temelinde yer alan özelliklerinin başında konuların ve kavramların soyut yapıda olması gelmektedir. Kesirler de öğrenciler tarafından soyut olarak algılanan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Pesen, 2007; Booker, 1996; Çelik ve Çiltaş, 2015). Kesirlerin soyut yapısının yanında öğrenciler için kesirler konusunun zor olmasının bir başka sebebi ise kesirlerdeki pay ve paydanın iki farklı tam sayı olduğu düşünülmesidir (Şiap ve Duru, 2004). Kesirlerin öğrenciler açısından zor bir konu olmasının nedenlerinden biri de kesirlerin beş farklı anlamının olmasıdır (Toluk, 2002). Kesirlerin bu beş farklı anlamı problem durumuna göre parça-bütün, ölçme, bölüm, işlemci ve oran anlamıdır (Sinicrope, vd., 2002; Behr vd., 1984; Toluk, 2002; Doğan, 2018; Van de Walle vd., 2021, s.338-339). Kesirlerin bu farklı anlamlarının öğrenciler tarafından tam olarak anlamlandırılabilmesi hem kesir konusunun kendi içindeki ilişkileri hem de öğrencilerin kesirlerle matematikteki diğer konular arası ilişkilendirmeleri daha iyi yapmalarını sağlayacaktır (Ertuna, 2013). Kesirler ile ilgili yaşanan zorlukların önüne geçilebilmesi için kesirlerin bu beş farklı anlamının ayrı ayrı kavranması ve daha sonra bu beş farklı anlamın birbiri ile bağlantılarının kurulması gerekmektedir (Toluk, 2002).

Kesirlerin soyut yapısı ve beş farklı anlama sahip olması öğrencilerin kesri zor algılamalarına sebep olmakta bu durum da kesir öğretimine eğilmeyi gerektirmektedir. Kesirlerle ilgili yaşanan zorlukları giderebilmek için kesir öğretimini daha somut hale getirmek ve görselleştirebilmek gerekmektedir. Kesirleri görselleştirebilmek ise modellemeyle sağlanabilir (Toptaş vd., 2017). Kesirlerin soyut yapısını daha somut hale getirebilmek için model kullanımı öğrencilerin algılayışlarını daha çok geliştirecektir. Olkun ve Toluk Uçar (2012), kesirlerin öğrencilere öğretilmesi sırasında kullanılabilecek modelleri alan modeli, küme modeli ve sayı doğrusu modeli olarak ifade etmişlerdir.

Kesirleri daha somut hale getirmek ve öğrenci kavrayışlarını kolaylaştırmak adına modellerin kullanımının önemine birçok çalışmada değinilmiştir (Pesen, 2007; Doruk, 2010; Eraslan, 2011; Çelik ve Çiltaş, 2015; Doğan, 2018). Doğan (2018), çalışmasında sınıf öğretmenleri ile öğrenciler tarafından kesrin beş farklı anlamının kavranabilmesi için öğretmenlerin kesir öğretiminde farklı modeller kullanmaları, bu farklı anlamları kıyaslayabilecekleri ortamlar yaratmaları gerektiğine değinmiştir.

Bu bağlamda bu çalışmada dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin nasıl olduğunu ortaya koyabilmek ve dördüncü sınıf öğrencileri ile bunların sınıf öğretmenlerinin, beşinci sınıf öğrencileri ile bunların matematik öğretmenlerinin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin tutarlılıklarının nasıl olduğu ortaya koymaya çalışılmıştır.

1.2 Araştırmanın Önemi

Matematik dersi konuları özellikle matematiğin yapısının soyut olması bakımından birçok öğrencinin zorlandığı konular içermektedir. Bu konuların başında da öğrencilerin 1-8. sınıf aralığında tüm sınıf düzeylerinde karşılarına çıkan kesirler konusu gelmektedir (Işıksal ve Çakıroğlu, 2011; Şen, 2021). Kesirlerin soyut yapısının yanı sıra öğrenciler için zor bir konu olarak nitelendirilmesinde kesirlerin birden fazla anlamının olması da yer almaktadır. Olkun ve Toluk Uçar (2012), kesirlerin farklı anlamlara sahip olmasının kesirlerin anlaşılmasını zorlaştıran faktörlerden biri olduğuna değinerek kesirlerin farklı anlamlarını parça bütün ilişkisi, ölçme, bölme, oran ve işlemci olmak üzere kesirlerin sahip olduğu beş anlamının olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin kesirleri anlamlı olarak öğrenebilmeleri için kesirlerin tüm anlamlarını öğrenmeleri ve ilişkilendirmeleri gerekmektedir.

Öğrencilerin kesirleri öğrenebilmelerinin yolu ise kesirlerin öğretimi yapılırken kesir modellerinin kullanılmasından geçmektedir (Şen, 2021; Siebert ve Gaskin, 2006; Van De Walle vd., 2021, s.341). Yavuz Mumcu (2018), kesirlerin öğrenildiği dönemin öğrenciler için somut işlemler dönemine gelmesi kesirlerin soyut halinin giderilerek somutlaştırılmasının gerektiği bunun da model kullanımıyla mümkün olacağından bahsetmiştir. Kesirleri öğretirken ve gösterirken alan modeli, sayı doğrusu modeli ve küme modellerinden yararlanılmalıdır (Olkun ve Toluk Uçar, 2012; Van De Walle vd., 2021 s.341).

Kesirler konusu öğrenciler için zor bir konu olmakla beraber öğretmenler tarafından da anlaşılması ve öğretimi zor bir konu olarak ifade edilmektedir (Lamon, 2007; Doğan,2018).

Kesirlerin öğretimi noktasında da öğrencilere kesirler konusunun öğretimini yapan öğretmenin bilgisinin ve öğretim yöntemlerinin de öğrenciler üzerindeki etkisi gözardı edilemez. Karagöz Akar (2010), matematik eğitimi araştırmacılarının matematik öğretmenlerinin matematik bilgisinin ne ölçüde olması gerektiği, sahip

oldukları bu bilgilerinin niteliksel anlamda nasıl olması gerektiği ve öğretmenin bilgisi ile bu bilgisinin niteliğinin öğrenciler üzerinde ne kadar bir etkisi olduğu ile ilgili sorularına yanıt aradıklarını ifade etmiştir. Schulman(1986) ise matematik öğretmenlerinin kişisel bilgi sahibi olmalarından öte öğretme amacı gütmelerinden ötürü matematiği hem işlemsel hem de kavramsal düzeyde iyi derecede bilmelerinin zaruri olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin matematiği sadece işlemsel bilgi olarak görmeleri veya öğrencilere öğretim yaparken kavramsal düzeyde yeterli bilgi verilmeden işlemsel bilgilerle ifade edilmesi öğrencide ezber öğrenmelere sebep olmaktadır (Van de Walle, 2008; Karagöz Akar, 2010). Kesirlerin birden fazla anlama sahip olması ve bu anlamlar arasındaki ilişkileri kurarak öğrenciye aktarmak yani işlemsel bilgiden ziyade kavramlar arasındaki ilişkiler öğrenciye tam anlamıyla öğretildiğinde ki bu da modeller yardımıyla yapıldığında kesirler konusunun anlaşılması kolaylaşacak ve ezbere öğrenmelerin önüne geçilebilecektir.

Öğretmenlerin aldıkları eğitimler sonucu sahip oldukları bilgi düzeylerinin öğrencilerin kesirlerle ilgili eksik öğrenmelerinin ya da yanlış algılamalarının önüne geçeceği ifade edilmektedir (Van-Steenbrugge vd.,2014; Yavuz Mumcu, 2017).

Öğretmenlerin kavramsal düzeyde bilgisi ne düzeyde ise öğrenciye aktarabileceği de o düzeyde olacak ve kavramsal bilgi eksiği olan öğretmenin yetiştirdiği öğrenciler de kavramları algılamada zorluk yaşayabilecekler ve konuların öğrenilmesindeki ilk engel ortaya çıkmaya başlayacaktır (Karagöz Akar, 2007; Karagöz Akar, 2010).

Özçakır Sümen (2022) çalışmasında öğrencilerin kesirlerin işlemci ve ölçü anlamlarında eksiklerinin olduğunu ayrıca öğrencilerin problemlerde sadece alan modelini kullandıklarını, sayı doğrusu ve küme modeli kullanmamalarını bu modellerde eksiklerinin olduğunu ifade ederek kesirlerin anlamları ve modellenmesi ile ilgili eksik noktalar tamamlanırsa öğrencilerin kesirlerde başarılı olabileceğini ifade etmiştir.

Kesirlerin matematiğin en temel konularından olması öğrencilerin kesirlerle ilgili zorlanmalarının nedenlerine eğilmeyi gerektirmektedir.

Öğrencilerin kesirlerle ilgili sorun yaşamalarında, kesrin tüm anlam ve modellerinin bilinmemesi, bu konuda yaşanan öğrenme eksiklikleri ve bu konunun tam olarak öğrenilememesindeki etkenlerden biri de öğretmenin konu ile ilgili bilgi

durumu olabilmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma ve modelleme düzeylerinin araştırılması büyük önem taşımaktadır.

1.3 Araştırmanın Amacı

Bu bağlamda araştırmanın amacı dördüncü sınıf öğrencileri ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin nasıl olduğunu ve dördüncü sınıf öğrencileri ile dördüncü sınıf öğrencilerinin sınıf öğretmenleri ve beşinci sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin matematik öğretmenlerinin kesri anlamlandırma ve kesri modelleme düzeylerinin tutarlılıklarının nasıl olduğunu ortaya koymaktır.

1.4 Problem Cümlesi

Dördüncü sınıf ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma ve modelleme düzeyleri nasıldır, öğretmenleri ile dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin tutarlılıkları nasıldır?

1.5 Alt Problemler

1) Dördüncü sınıf öğrencilerinin

- a. Kesri anlamlandırma düzeyleri nasıldır?
- b. Kesri modelleme düzeyleri nasıldır?

2) Beşinci sınıf öğrencilerinin

- a. Kesri anlamlandırma düzeyleri nasıldır?
- b. Kesri modelleme düzeyleri nasıldır?

3) Öğretmenleri ile dört ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin tutarlılıkları nasıldır?

1.6 Sayıltı

Araştırma aşağıdaki sayılıya dayalı olarak gerçekleştirilmiştir:

1.Yapılan testlerde ve görüşmelerde araştırmacı tarafından sorulan sorulara öğrenci ve öğretmenlerin doğru ve samimi biçimde cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.7 Sınırlılık

1.Bu araştırma Sakarya ili Adapazarı ilçesindeki ilkokul 4.sınıf öğrencileri ile ortaokul 5.sınıf öğrencileri ve bu 4.sınıf öğrencilerinin sınıf öğretmeni ile 5.sınıf öğrencilerinin matematik öğretmeni ile sınırlıdır.

1.8 Tanımlar

Kesrin Anlamları: Bir kesir a/b şeklinde ifade edilerek beş farklı anlamda kullanılabilir ve bu anlamlar parça-bütün, işlemci, ölçme, oran ve bölme anlamlarıdır (Lamon, 2007; Pantziara ve Philippou, 2012; Van de Walle vd., 2021).

Kesir Modelleri: Alan modeli, küme modeli, sayı doğrusu modeli gibi modeller kesirlerin öğretimi yapılırken kullanılan modellerdir.



2. ARAŞTIRMANIN KURAMSAL TEMELİ VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Araştırmanın Kuramsal Temeli

İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki öğrenme alanlarından biri Sayılar ve İşlemler öğrenme alanıdır (MEB, 2018). Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının alt öğrenme alanlarından biri de kesirlerdir. Kesirler Matematik Dersi Öğretim Programındaki birçok konu ile ilişkilidir. Öğrenciler ilkokul 1-4.sınıfın tüm düzeylerinde kesirler alt öğrenme alanını görmekle birlikte dördüncü sınıfta kesirlerle işlemler alt öğrenme alanına geçiş yapmakta ve kesirlerle işlemler 5. Sınıf ve 6.sınıf düzeyinde devam etmektedir (MEB, 2018). 7.sınıf itibari ile öğrenciler rasyonel sayıları tanımakta ve 8.sınıfta da rasyonel sayılarla irrasyonel sayılar arasındaki ilişkileri kurabilmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Kesirler konusu öğrencilerin matematiğin diğer birçok konusunu tam olarak anlayabilmeleri için temel oluşturmaktadır (Birgin ve Topuz, 2009).

Bu bölümde kesir, kesrin anlamları, kesrin modelleri, kesrin matematik öğretimi ders programındaki yeri ve öğretmenin kesir bilgisi ele alınacaktır.

2.1.1 Kesir

Matematikte kavramlar insanların yaşamlarında karşı karşıya kaldıkları problemlerin çözüme ulaşma ihtiyacı üzerine ortaya çıkmaktadır (Ertuna, 2013). Bu kavramlardan ilki sayılardır. Doğal sayıların insanların yaşam ihtiyaçlarını tam olarak karşılayamaması durumu üzerine kesirlere ve kesirlerin genişlemesi ile birlikte rasyonel sayılara ihtiyaç duyulmuştur ve bu ihtiyaçlar kesirler ve rasyonel sayıların ortaya çıkmasını sağlamıştır (Acar, 2010; Ertuna, 2013).

Matematik öğretiminde okul çağına başlayan öğrenciler okula başladıkları ilk dönemden itibaren kesirlerle tanışmaktadırlar. Fakat kesirler öğrenciler tarafından zor ve soyut bir konu olarak görülmektedir (Aksu, 1997; Pesen,2007). Kesirler yapısal olarak doğal sayılardan farklıdır. Kesirlerin öğrenciler tarafından zor bir konu olarak değerlendirilmesinde de kesir ile doğal sayıların yapısal olarak farklı olmaları bir etkindir.

Kesirlerin öğrenciler için zor olarak nitelendirilmesinde, kesirlerin doğal sayılardan farklı bir yapıya sahip olmasının yanında kesirlerin çok farklı anlamlara karşılık gelmesi olduğu ifade edilmiştir (Olkun ve Toluk Uçar, 2004, s.127).

Kesirleri a/b şeklinde ifade ettiğimizde öğrenciler bir kesri oluştururken a/b ifadesinin tek bir sayıyı temsil ettiğini görmekte zorlanmakta ve sanki kesirler a/b şeklinde ifade edildiği için kesrin iki farklı sayıdan oluştuğunu düşünmektedirler (Toluk,2002; Ersoy ve Ardahan, 2003; Şiap ve Duru, 2004; Ertuna, 2013).

Kesirlerin öğrenciler için zor ve soyut bir konu olarak nitelendirilmesinde kesirlerin farklı anlamlara sahip olma özelliğinden bahsedilmiştir (Aksu, 1997; Booker, 1998). Kesirlerin farklı problem durumlarında ortaya çıkan farklı anlamlarının öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılması öğrencilerin hem kesirlerde hem de kesirlere bağlı olarak zorlandıkları diğer matematik dersi konularında bir çıkış yolu sağlayacaktır (Ersoy ve Ardahan, 2003; Ertuna, 2013; Olkun ve Toluk Uçar, 2004).

2.1.2 Kesrin Anlamları

Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Öğretim Programına göre öğrenciler 1.-6. Sınıf düzeyinde kesir kavramını görürlerken 7.sınıf itibari ile rasyonel sayı kavramıyla karşılaşmaktadırlar (MEB, 2018). Yapılan araştırmalar a/b şeklinde ifade edilen rasyonel sayıların farklı problem ortamlarında farklı anlamlara gelebileceğini ve bu durumun rasyonel sayıların öğrenciler tarafından anlaşılmasını zorlaştırdığını ifade etmişlerdir (Kieren, 1980; Behr vd., 1983; Behr vd., 1993; Zembat vd., 2015, s.99). Toluk (2002), rasyonel sayıların tam olarak anlaşılması için bu farklı anlamların tek tek anlaşılması ve daha sonra bu anlamların birbiri ile ilişkilendirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Rasyonel sayıların bu farklı anlamları aynı zamanda kesirlerin farklı anlamları olarak geçmektedir bunun sebebinin ise hem kesirlerin hem rasyonel sayıların gösteriminin a/b şeklindeki ortak gösterime sahip olmaları olarak ifade edilmektedir (Zembat vd., 2015, s.99; Macit, 2019). Rasyonel sayılar ve kesirlerle ilgili yapılan çalışmaları incelediğimizde kesirlerin beş farklı anlamı olduğu ifade edilmektedir ve bu anlamlar parça bütün anlamı, ölçü anlamı, oran anlamı, bölme anlamı ve işlemci anlamlarıdır (Behr vd., 1984; Doğan, 2018; Toluk, 2002).

Kieren (1976) ilk etapta kesirlerin her birinin birbiriyle ilişkisi olmakla beraber birbirinden farklı dört anlama geldiğini ve kesirlerin bu alt anlamlarının oran, işlemci, bölüm ve ölçü anlamları olduğunu belirtmiş fakat parça-bütün anlamını bir alt anlam olarak belirtmemiştir (Özçakır Sümen, 2022). Parça-bütün anlamının kesir anlamlarına beşinci bir anlam olarak eklenmesi daha sonra olmuştur (Behr vd., 1983; Özçakır Sümen, 2022).

Öğrencilerin farklı problem durumlarındaki kesirleri anlayabilmeleri için farklı problemlerle karşı karşıya gelip kesirlerin farklı anlamlarını kavramaları kesirlerle ilgili öğrenmeler için faydalı olacak ve kesirlerin farklı anlamlarının öğrenciler tarafından algılanması kesirlerle ilgili yaşanan zorlukların giderilmesine katkı sağlayacaktır (Ersoy ve Ardahan, 2003; Doğan, 2018).

2.1.2.1 Parça-Bütün Anlamı

Çocuklara okulöncesi dönem ile birlikte ilk öğretimi yapılan anlam nesnelerin/şekillerin yarısını belirleme veya parçalamayla ilgili bilgiler içeren öğretimler kesirlerin parça-bütün anlamını ifade etmeye yöneliktir (Behr vd., 1983; Behr ve Post, 1992; Ertuna, 2013). Bizim matematik dersi öğretim programında da öğrencilerin kesirlere ilgili ilk kazanımı birinci sınıfta "Bütün ve yarımı uygun modeller ile gösterir, bütün ve yarım arasındaki ilişkiyi açıklar." kazanımıyla ilk olarak kesirlerin parça-bütün anlamı verilir (MEB, 2018). Kesirlerin anlamını oluştururken parça-bütün anlamının kullanılması oldukça etkilidir (Cramer ve Whitney, 2010; Van De Walle vd., 2021 s.338)

Parça-bütün ilişkisi a/b ifadesinde b eşit parçalardan oluşan bütünü, a ise eşit parçaların oluşturduğu bütünün bir kısmını ifade eder (Zembar vd., 2015 s.99).

Parçaların bütünle kıyaslanması kıyaslanması amacı güdülüyorsa a/b ifadesinde pay, paydaya eşit veya paydadan küçük olmalıdır (Zembar vd., 2015, s.99).

Kesirlerin parça-bütün anlamı ifade edilirken bütün bir uzunluk, bir küme, hacim ya da alan olarak da alınabilir ve parçalara ayırma işlemi bu bütüne göre değişiklik gösterir (Zembar vd., 2015, s.100; Ertuna, 2013).

Bir çocuğun $3/4$ kesrinin bir bütünün 4 eşit parçaya bölünüp bu parçalardan 3'ünün ifade edildiğini bilmesi gerekir çünkü eşit bölebilme becerileri kesir kavramı için önem taşımaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2004, s.127).

Bütün veya birimin parçalara ayrılmasında sağlanan eşitlik ve eş parçalar olarak nitelendirilen ifadelerin yani eşit paylaşım kesrin parça-bütün anlamı ile kazandırılan becerilerdendir (Ertuna, 2013). Kesirlerin sıklıkla kullanılan anlamlarından biri parça-bütün anlamıdır (Van De Walle vd., 2021, s.338).

Kesirlerin ölçme anlamı, bölme anlamı, oran anlamı ve işlemci (operatör) anlamlarının tümü kesirlerin parça-bütün ilişkileri üzerine kuruludur (Olkun ve Toluk Uçar, 2004, s.127). Kesirlerin bu parça bütün anlamı dışındaki diğer tüm anlamlarının hepsinin kesrin parça-bütün ilişkisine dayanması kesirlerin parça-

bütün anlamının önemini göstermektedir (Olkun ve Toluk Uçar, 2004, s.127; Ertuna, 2013).

2.1.2.2 Bölme(Bölüm) Anlamı

Kesirlerin anlamlarından biri de bölme (bölüm) anlamıdır. Kesrin “bölme” ifadesi eğer bölme işlemini kastediyorsa bölme anlamına göre "bölüm" ifadesi bölme işleminin sonucunu ifade eder ve a/b ifadesinde a'nın b'ye bölünmesiyle elde edilen sayısal değer iken kişiler arasında eşit şekilde paylaşılan bir çokluğun kişilere düşen miktarı da kesrin bölme anlamına denk gelir (Kieren, 1993; Zembat vd., 2015, s.103). Burada a sayısı bölünen, b sayısı bölen, a/b ifadesinin sonucuna bölüm denir (Zembat vd., 2015, s.103; Doğan, 2018). Sembol olarak kesir çizgisi, "/" veya "÷" kullanılabilmekle beraber " $a \div b = a/b$ ya da $a/b = a \div b$ " şeklinde yazılabilir (Zembat vd., 2015, s.103; Doğan, 2018). Kesrin parça-bütün anlamında var olan payın paydadan küçük olma şartı kesrin bölme anlamında yoktur yani kesrin bölme anlamında pay paydadan büyük, pay paydadan küçük veya pay paydaya eşit olabilir (Zembat vd., 2015, s.104; Doğan, 2018).

Kesrin bölme anlamı bir sayı diğer bir sayıya bölündüğü zaman sonuç bir tam sayı değil ise ortaya çıkmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2004, s.125). Örnek vermek gerekirse $3/4$ kesri hem paydaki sayının paydadaki sayıya bölünmesiyle elde edilen bölümü ifade ederken hem de bir bütünü her biri eş olmak koşulu ile dörde ayırıp üçünü almaktır (Olkun ve Toluk Uçar, 2004, s.125-126).

Kesirlerin bölme anlamının öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi için öğrencilerin kesirleri bölme işlemi olarak algılayabilmeleri, bölen ile bölünenin işlemde ne anlama geldiğini anlamlandırabilmeleri gerektiği ifade edilmektedir (Charalambos ve Pitta-Pantazi, 2005; Doğan, 2018).

2.1.2.3 İşlemci (Operatör) Anlamı

Toluk (2002), işlemci(operatör) anlamını rasyonel sayılarda çarpma işleminin kuralını ifade eder şeklinde belirtmiştir. Behr ve arkadaşları (1993) kesirlerin işlemci anlamının sayı, küme ya da nesneye uygulanan işlem olarak ele alınışlardır.

İşlemci anlamında istenen işlem nesne veya kümeyi belirten sayının a/b 'sinden bahsedildiğini ele alırsak elimizdeki sayının önce a sayısı ile çarpılıp sonra b sayısına bölünmesi veya elimizdeki sayının önce b sayısına bölünüp daha sonra a sayısı ile çarpılması durumudur (Behr vd., 1993; Charalambos ve Pitta-Pantazi 2005; Ertuna, 2013).

Kesirlerin işlemci anlamında a/b olarak belirtilen bir kesirde “a” ve “b”nin farklı anlamları ifade edebileceği belirtilmiştir (Behr vd., 1999, s.314; Zembat vd., 2015, s.104-105). Bu anlamlar:

- 1.Çoğaltan ve parçalara indirgeyen
- 2.Genişleten ve daraltan
- 3.Çarpan ve bölen
- 4.Genişleten ve bölen
- 5.Katlayan ve daraltan

Yukarda belirtilen anlamların hepsinin verilen çokluğu büyüttüğü veya küçülttüğü ifade edilmiştir (Zembat vd., 2015, s.105; Doğan, 2018). Kesirlerin işlemci anlamı kesirlerde çarpma işleminin temelini oluşturmaktadır (Olkun ve Toluk Uçar, 2002).

2.1.2.4 Oran Anlamı

Orantısal düşünebilme yeteneği kesirlerin oran anlamının oluşmasında oldukça etkilidir (Doğan, 2018). Kesrin oran anlamı a/b kesri için ifade edilirken a çokluğunun b çokluğu ile karşılaştırılması şeklinde ifade edilmiştir (Toluk, 2002). Kesrin oran anlamı da kesrin diğer anlamları gibi a/b olarak ifade edilebilir (Doğan, 2018). Burada a ve b olarak ifade edilen sayılar oransal olarak birbiriyle karşılaştırılmaktadır (Doğan, 2018). Kesirleri bir sayı ile değil de iki çokluğun kıyaslanması durumu oran anlamını ifade etmektedir (Behr vd., 1983; Kadhi, 2005; Ertuna, 2013). Oran parça-parça karşılaştırması, parça-bütün karşılaştırması veya iki farklı niceliği karşılaştırma şeklinde olabilir. Bu karşılaştırmaları örneklendirecek olursak, kız ve erkek öğrencilerden oluşan ve $3/5$ 'ünün kız öğrenci olduğu bir gruptaki öğrencilerden, erkek öğrencilerin sayısının kız öğrencilerin sayısına oranı olan $2/3$ parça-parça karşılaştırmasını, erkek öğrencilerin sayısının gruptaki toplam öğrenci sayısına oranı $2/5$ parça-bütün karşılaştırmasını veya 1 saatte 80 km yol yapmak iki farklı niceliğin karşılaştırılması şeklinde ifade edilebilir (Olkun ve Toluk-Uçar; 2004, s.126).

Bu bağlamda niceliklerin ilişkisini oran anlamının ifade ettiği söylenebilir. Lamon (1999) kesrin anlamlarından oranı tanımlarken, iki niceliğin kıyaslanması şeklinde belirtmiştir.

2.1.2.5 Ölçme(ölçü) Anlamı

Kesirlerin ölçme anlamında a/b gösteriminde "a tane $1/b$ " birimlik bir ölçü ifade edilmektedir (Zembat vd., 2015 s.101). Ölçme durumunda a/b kesrini ele

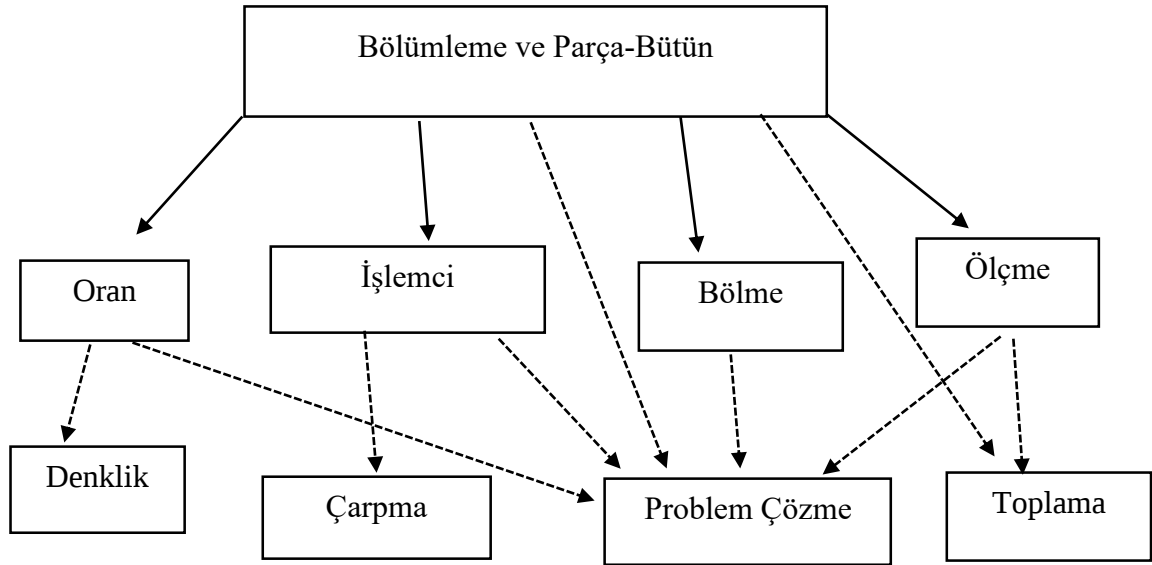
aldığımızda bir nesneyi, her biri eşit olmak üzere b tane parçaya ayırıp bunlardan a tanesi ile ilgilenilmekte ve ölçü birimi $1/b$ olmaktadır (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004, s.125).

Ölçme anlamı tam sayılarla ifade edilemeyen uzunluk, alan ve hacim gibi ölçme çokluklarını ifade etmektedir (Behr vd., 1992; Ertuna, 2013).

Kesirlerin ölçü anlamı ölçmenin ilkelerinden üçüne bağlıdır (Flores vd., 2006; Stephan ve Clements, 2003; Yanık vd., 2008). Birincisi, belirlenen birimle ölçme biriminin tekrarlanması arasında ters orantı vardır tekrarlanmanın azalması ölçme biriminin büyümesi demektir (Zembat vd., 2015 s.101). İkincisi ölçme birimi ne kadar istenirse o oranda o kadar küçültülebilir (Doğan, 2018). Üçüncüsü ise birimin, ölçülecek bir uzunluğun iki ucu arasında yinelenmesidir (Zembat vd., 2015 s.102; Doğan, 2018).

Kesirlerin ölçü anlamı aynı zamanda rasyonel sayıların yoğunluk özelliğinin de kavranmasında da önem taşımaktadır (Zembat vd., 2015, s.102). Buna göre sonsuz sayıda rasyonel sayı iki tane rasyonel sayının arasında bulunmaktadır ve iki tane farklı rasyonel sayının paydalarını eşitlemek suretiyle oluşan aralığa başka rasyonel sayı ya da sayılar yazmak olarak ifade edilebilir (Yanık, 2015; Zembat vd., 2015, s.102; Doğan, 2018).

Kesirlerin farklı anlamları hem birbirleri ile hem de kesirlerdeki işlemlerle ilişki içindedir (Ertuna, 2013). Behr ve arkadaşları (1983), kesirlerin farklı anlamlarının hem birbiri ile hem de kesirlerdeki işlemlerle olan ilişkisini ifade eden bir model ifade etmişlerdir. Bu model Şekil 2.1.'de gösterilmiştir:



Şekil 2. 1. Rasyonel sayılara ilişkin öğretimin kavramsal şeması (Behr vd., 1983, s.99)

Bu şekli incelediğimizde kesirlerin bütün anlamlarının temelinde, kesirlerin parça-bütün anlamının yattığını, oran anlamının denklik konusuna, işlemci anlamının kesirlerle çarpma işlemine, ölçme anlamının kesirlerle toplama işlemine yarar sağlayacağı ve kesirlerin tüm anlamlarının bilinmesinin kesirlerle ilgili problemlerin çözümünde gerektiği görülmektedir (Ertuna, 2013).

2.1.3 Kesir Modelleri

Matematik dersi öğretim programına baktığımızda öğrenciler ilköğretim birinci sınıftan başlamak üzere sekizinci sınıfa kadar olan tüm sınıf düzeylerinde kesirler konusu ile karşılaşmaktadırlar. Kesirler konusunu öğrenciler öğrenmeye başladıkları dönemde somut işlemler dönemi içinde bulunmaktadır. Somut işlemler dönemindeki bu öğrencilerin kesirleri anlamlandırabilmeleri için kesir öğretiminde modellerin kullanılması önemlidir (Ertuna,2013).

Lesh ve Doerr'a (2003) göre model karmaşık sistemleri ve yapıları yorumlamak ve anlamak için zihinde var olan kavramsal yapılar ile bu yapıların dış temsillerinin bütünüdür. Başka bir deyişle model, gerçek hayat durumu ile ilgili zihinde var olan yapılar ve bu yapıların dış temsilleridir (Tutak ve Güder, 2014).

Modelleme ise olayları ve problemleri yorumlama (tanımlama, açıklama veya oluşturma) sürecinde problem durumlarını zihinde düzenleme, koordine etme,

sistemleştirme ve organize edip bir örüntü bulma, zihinde farklı şemalar ve modeller kullanma ve oluşturma sürecidir (Tutak ve Güder, 2014).

Kesirlerle ilgili öğretime başlarken modellerin kullanılması somut işlemler döneminde bulunan öğrenciler için kesirleri somut hale getirecek böylelikle öğrenciler için kesir kavramı daha anlaşılır olacak ve kesirlerle ilgili işlemlerde yaşanan zorlukların önüne geçilebilecektir (Kieran, 1993; Ertuna, 2013; Şiap ve Duru, 2004;).

Kesirlerle ilk defa karşılaşan öğrencilere kesir öğretimini yaparken seçilecek yöntem kesirleri bir bütünün parçası olarak göstermek olursa kesirlerin anlatımını yaparken birden fazla model kullanılabilecektir ve kesirler daha kolay anlaşılabilir (Şiap ve Duru, 2004).

Kocaoğlu ve Yenilmez (2010), kesirlerle işlemlerde modeller ve şekiller kullanmanın gerekliliğini belirtirken kesirlerde model kullanımının soruyu daha somut hale getireceğini ve öğrencilerin kesirleri daha kolay anlamalarını sağlayacağı ifade etmiştir.

Farklı modellerin kullanılması daha fazla öğrenciye hitap edebileceği için kesirlerin anlaşılabilirliğini artıracaktır yani bir öğrenciye anlamlı gelmeyen bir model farklı bir öğrenciye anlamlı gelebilir (Ertuna,2013; Doğan, 2018). Öğretmenlerin kesir kavramını öğretirken farklı modeller kullanmaları öğrencilerin kesirleri daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır (Doğan, 2018; Biber vd., 2013; Şiap ve Duru, 2004).

Literatür incelendiğinde kesirlerle ilgili modellerinn farklı araştırmacılar tarafından farklı gruplandırmalar içinde olduğu görülmektedir. Altun (1998, s.123-124) kesirleri anlatmak için kullanılan modelleri bazı özellikleri temel alarak gruplandırma yoluna gitmiştir. Bunları hacim, uzunluk, alan ve sayılabilir özelliklere sahip olan şekiller olmak üzere dört grupta ele almıştır.

Baykul (2014, s.308) uzunluk modellerinde uzunluklar, düzlemde çizilen doğru parçaları, çubuk, ip, ince eşit kalınlıktaki kağıt-karton ve sayı doğrusunun olabileceğini belirtmiştir. Van de Walle ve arkadaşları (2021, s.343) uzunluk modellerinde alan yerine uzunluk ve ölçümlerin karşılaştırdığını ifade etmiştir.

Bingölbalı ve Özmantar (2014) kesirlerle ilgili konu anlatımı yapılırken kullanılan modelleri çizgi modeli, küme modeli, alan modeli ve bölge modeli olmak üzere dört farklı kategoride ele almışlardır.

Van de Walle ve arkadaşları (2021, s.341-344), kesirler için modelleri belirtirken alan modelinin eşit paylaşım ve parçalara ayırma kavramları için uygun olduğunu; uzunluk modellerinin öğrencilerin kesirleri daha iyi anlamalarında çok önemli bir yer tuttuğunu ve sayı doğrusu ile öğrencilerin bir kesri kesir çizgisi üzeri ve kesir çizgisi altındaki birer farklı sayı olarak görmektense tek bir sayı olarak algılamalarında yardımcı olduğunu; küme modeli ile ise oran kavramını daha iyi gösterilebileceğini ifade ederek üç grupta toplamıştır.

Behr ve arkadaşları (1983) ve Kadhi (2005) geometrik bölgeler, ayrık nesne kümeleri ve sayı doğrusunun temel ve orta düzeydeki kesirleri temsil etmek için en yaygın kullanılan modeller olduğunu belirtmişlerdir.

Olkun ve Toluk-Uçar (2012), kesirleri öğretirken alan modeli, küme modeli ve sayı doğrusu modellerinin kullanılabileceğinden bahsetmektedirler.

Bu araştırmada alan(bölge) modeli, küme modeli ve sayı doğrusu modeli başlıkları ele alınmakla birlikte bu araştırma verilerinde yer alabilecek tüm modeller bulgular bölümünde diğer başlığı adı altında incelenecektir.

2.1.3.1 Alan(Bölge) Modeli

Alan modelinde kesirler bir bölgenin veya alanın bir bölümünün tüm alan veya bölge ile içinde bulunduğu ilişkiye bakarak ifade edilir (Van De Walle vd., 2021, s.341).

Bingölbalı ve Özmantar (2014), alan modelinde aynı alana sahip parçalar olması gerekirken, bölge modelinde hem aynı alana hem de aynı şekle sahip olması gereken parçaların olması gerekliliğini ifade ederek alan ve bölge modellerini birbirlerinden ayırmışlardır.

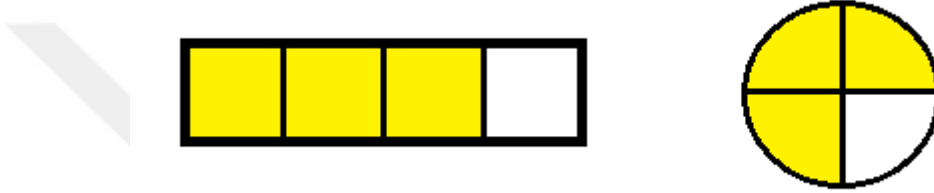
Alan modeli geometrik bir şeklin alanının belli bölümünün boyanmasıyla oluşan gösterim şeklidir (Ertuna, 2013).

Van De Walle ve arkadaşları (2021), eşit paylaşım ve parçalara ayırma kavramları için kullanışlı olması sebebiyle kesir öğretimine alan modeliyle başlamanın iyi olabileceğini ifade etmiştir. Doğan (2018), kesirlerin parça-bütün anlamının öğretimine başlarken kullanılabilecek en uygun modelin alan modeli olduğunu belirtmiştir.

Alan modelini kullanırken eşit bölünebilen şekiller seçmeye özen göstermek gerekir (Doğan, 2018).

Alan modelinde dikdörtgen, çember, kare ve üçgen kullanılabilir (Olkun ve Toluk Uçar, 2004; Baykul, 2005; Ertuna, 2013).

Alan modeli kolay gibi görünse de bu modelde uzamsal düşünme becerisi ve alan kavramı ilişkisinin kurulabilir olması gerekir, bu ilişkiyi kuramayan öğrenciler alan modelini öğrenmede zorlanabilir (Armstrong ve Larson, 1995; Ertuna, 2013). Doğan (2018), daire modelinde paydanın tek sayı olması durumunda kesirleri göstermede modellemenin zor olduğunu, üçgen modelindeyse eşit parçalara bölmenin zor olduğunu ifade etmiştir. Alan modelinde parçaların alanlarının büyüklüklerinin eşit büyüklükte olması gerektiği net bir şekilde ifade edilip görsellerde bu eşitlik net bir şekilde görülmelidir. Aşağıda Şekil2.2.'de $3/4$ kesrini ifade eden alan modeli örnekleri vermiştir:



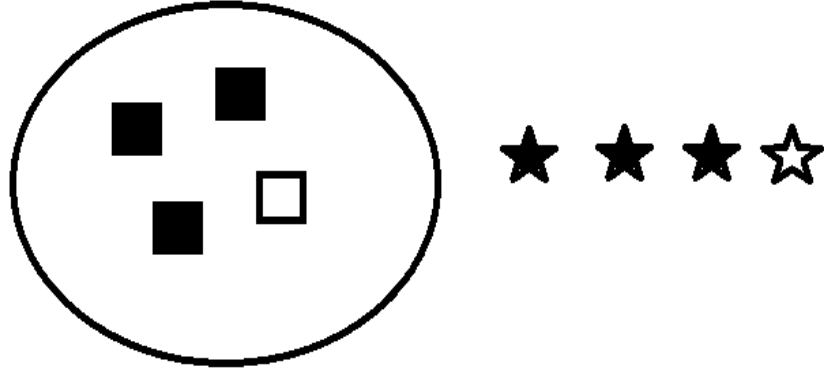
Şekil 2. 2. Alan modelleri

2.1.3.2 Küme Modeli

Küme modelinde bir kümede bulunan nesnelerin bir bölümü ifade edilir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004, s.128; Doğan, 2018).Küme modelinde kümedeki elemanlar bütünü ifade ederken, bu kümenin altındaki nesneler parçayı ifade eder (Ertuna,2013). Olkun ve Toluk-Uçar (2004, s.128), küme modeli ile alan modelini yaşanan zorluklar açısından karşılaştırırken alan modeli ile küme modelinin aynı zorluğa sahip olmakla beraber küme modelinin alan modeline göre biraz daha zor olabileceğini ifade etmiştir.

Küme modelinin kullanılabilmesi için öğrenciler kümedeki nesneleri doğru şekilde gruplandırabilmeli ve kesir olarak ifade edebilmeleri için ise bölme işlemi ile ilgili sorunlar yaşamamaları gerekmektedir (Doğan,2018).

Kesirlerin günlük hayattaki kullanım yeri ve oran kavramı ile ilgili ilişkilendirmelerin yapılabilmesi noktasında küme modelinden yararlanılabilir (Van de Walle vd., 2018, s.344; Kamacı, 2021).Aşağıda Şekil2.3.'de $3/4$ kesrini ifade eden küme modeli örnekleri verilmiştir:



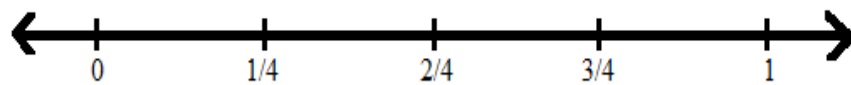
Şekil 2. 3. Küme modelleri

2.1.3.3 Sayı Doğrusu Modeli

Her kesir bir sayıdır ve sayı doğrusu üzerinde bir noktaya karşılık gelir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004,s.128). Bu modelde öğrenciler sayının sayı doğrusundaki konumunu belirler, bu şekilde sayının hem sıfıra uzaklığı hem de diğer sayılarla mesafesi ile ilgili bilgilenmiş olabilirler (Olkun ve Toluk-Uçar, 2004,s.129). Sayı doğrusu modeli kesirlerde büyüklük, küçüklük ve sıralamada oldukça yararlı olacaktır (Doğan, 2018).

Behr ve arkadaşları (1983), ilkokul ve ortaokulda kesirleri temsil etmek için en çok kullanılan modellerin geometrik bölgeler, ayrık nesne kümeleri ve sayı doğrusu olduğunu ifade etmişlerdir.

Sayı doğrusu modelini diğer modellerden ayıran bazı özellikleri vardır. Birincisi sayı doğrusu cetvel gibi düşünüldüğünde kesrin birimlerinin ifade edilmesini ve bu birimlerin tekrarlı olarak gösterilmesini sağlar. İkinci özellik sayı doğrusu süreklilik özelliği taşır. Üçüncü özellik ise sayı doğrusu ile ifade edilmek istenen kesir hem görsel olarak hem de sembolik olarak gösterilmiş olur (Bright vd., 1988, 215). Aşağıda Şekil 2.4.'te sayı doğrusu modelinde $1/4$, $2/4$ ve $3/4$ kesirlerinin bulunduğu yerler gösterilmiştir:



Şekil 2. 4. Sayı doğrusu modeli

2.1.4 Kesrin Matematik Dersi Öğretim Programındaki Yeri

Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Dersi Öğretim Programına göre İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programında: Sayılar ve İşlemler, Geometri, Ölçme, Veri İşleme olmak üzere dört öğrenme alanı; Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında: Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri İşleme, Olasılık olmak üzere beş öğrenme alanı bulunmaktadır (MEB, 2018). Ayrıca öğrenme alanlarının her sınıf düzeyine göre alt öğrenme alanları vardır.

Bu çalışmada Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının alt öğrenme alanlarından biri olan Kesirler ele alınacaktır. Kesirler konusu hem neredeyse tüm sınıf düzeylerinde yer almakta hem de matematik dersinin diğer konularını öğrenilmesini de etkileyen önemli bir konudur. Öğrenciler matematik dersi öğretim programına göre 1-5.sınıf düzeylerinin hepsinde kesirler alt öğrenme alanını, 4.-6.sınıf düzeylerinin hepsinde kesirlerle işlemler alt öğrenme alanını görürlerken, 6.sınıfta oran, 7.sınıfta oran ve orantı, rasyonel sayılar ve rasyonel sayılarla işlemler alt öğrenme alanlarını, 8.sınıfta olasılık alt öğrenme alanlarını görmektedirler(MEB, 2018).Kesirler konusu oran-orantı, rasyonel sayılar ve olasılık gibi bir çok konunun temelini oluşturmaktadır (Birgin ve Gürbüz, 2009; Kurdal, 2016).

Öğrenciler Matematik Dersi Öğretim Programına göre Sayılar ve İşlemler öğrenme alanının Kesirler, Kesirlerle İşlemler, Rasyonel Sayılar ve Rasyonel Sayılarla İşlemler alt öğrenme alanlarındaki kazanımlar sınıf düzeylerine göre aşağıda verilmiştir (MEB, 2018).

1. Sınıf
 - M.1.1.4. Kesirler
 - M.1.1.4.1. Bütün ve yarım uygun modeller ile gösterir, bütün ve yarım arasındaki ilişkiyi açıklar.
2. Sınıf
 - M.2.1.6. Kesirler
 - M.2.1.6.1. Bütün, yarım ve çeyreği uygun modeller ile gösterir; bütün, yarım ve çeyrek arasındaki ilişkiyi açıklar.
3. Sınıf
 - M.3.1.6. Kesirler
 - M.3.1.6.1. Bütün, yarım ve çeyrek modellerinin kesir gösterimlerini kullanır.
 - M.3.1.6.2. Bir bütünü eş parçalara ayırarak eş parçalardan her birinin birim kesir olduğunu belirtir.
 - M.3.1.6.3. Pay ve payda arasındaki ilişkiyi açıklar.
 - M.3.1.6.4. Paydası 10 ve 100 olan kesirlerin birim kesirlerini gösterir.
 - M.3.1.6.5. Bir çokluğun, belirtilen birim kesir kadarını belirler.
 - M.3.1.6.6. Payı paydasından küçük kesirler elde eder.
- 4.Sınıf
 - M.4.1.6. Kesirler
 - M.4.1.6.1. Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanıır ve modellerle gösterir.
 - M.4.1.6.2. Birim kesirleri karşılaştırır ve sıralar.
 - M.4.1.6.3. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.

- M.4.1.6.4. Paydaları eşit olan en çok üç kesri karşılaştırır.
- M.4.1.7. Kesirlerle İşlemler
 - M.4.1.7.1. Paydaları eşit kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi yapar.
 - M.4.1.7.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren problemleri çözer.

İlkokul 1-4. sınıf kazanımları incelendiğinde 1.sınıfta bütün ve yarımın uygun modeller ile gösterimiyle kesirlerle ilgili farkındalık oluşturulmaya çalışılıyor, 2.sınıfta bütün yarım ve çeyrek ilişkisi kuruluyor fakat kesir gösterimine yine de girilmiyor, 3.sınıfta ise bütün, yarım ve çeyrek modellerinin kesir gösterimleri yapılır ve parça-bütün ilişkisi vurgulanır, ayrıca paydası 10 olan kesirleri sayı doğrusu üzerinde gösterme çalışmalarına yer verilmektedir, yani "kesir" ile ilgili modellerle gösterimi, önce alan modeli, sonra bir çokluğun belirtilen kesir kadarını belirlemesiyle küme modeline geçiş ve son olarak daha soyut olan sayı doğrusu modeli kullanımıyla ilgili yönergeler bulunmaktadır (MEB, 2018).

5.Sınıf

M.5.1.3. Kesirler

- M.5.1.3.1. Birim kesirleri sayı doğrusunda gösterir ve sıralar.
- M.5.1.3.2. Tam sayılı kesrin, bir doğal sayı ile bir basit kesrin toplamı olduğunu anlar ve tam sayılı kesri bileşik kesre, bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürür.
- M.5.1.3.3. Bir doğal sayı ile bir bileşik kesri karşılaştırır.
- M.5.1.3.4. Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.
- M.5.1.3.5. Payları veya paydaları eşit kesirleri sıralar.
- M.5.1.3.6. Bir çokluğun istenen basit kesir kadarını ve basit kesir kadarı verilen bir çokluğun tamamını birim kesirlerden yararlanarak hesaplar.

M.5.1.4. Kesirlerle İşlemler

- M.5.1.4.1. Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesrin toplama ve çıkarma işlemini yapar ve anlamlandırır.
- M.5.1.4.2. Paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer ve kurar.

6.Sınıf

M.6.1.5. Kesirlerle İşlemler

- M.6.1.5.1. Kesirleri karşılaştırır, sıralar ve sayı doğrusunda gösterir.
- M.6.1.5.2. Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
- M.6.1.5.3. Bir doğal sayı ile bir kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.
- M.6.1.5.4. İki kesrin çarpma işlemini yapar ve anlamlandırır.
- M.6.1.5.5. Bir doğal sayıyı bir kesre ve bir kesri bir doğal sayıya böler, bu işlemi anlamlandırır.
- M.6.1.5.6. İki kesrin bölme işlemini yapar ve anlamlandırır.
- M.6.1.5.7. Kesirlerle yapılan işlemlerin sonucunu tahmin eder.
- M.6.1.5.8. Kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

7.Sınıf

M.7.1.2. Rasyonel Sayılar

- M.7.1.2.1. Rasyonel sayıları tanıır ve sayı doğrusunda gösterir.
- M.7.1.2.2. Rasyonel sayıları ondalık gösterimle ifade eder.
- M.7.1.2.3. Devirli olan ve olmayan ondalık gösterimleri rasyonel sayı olarak ifade eder.
- M.7.1.2.4. Rasyonel sayıları sıralar ve karşılaştırır.

- M.7.1.3. Rasyonel Sayılarla İşlemler
 - M.7.1.3.1. Rasyonel sayılarla toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
 - M.7.1.3.2. Rasyonel sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar.
 - M.7.1.3.3. Rasyonel sayılarla çok adımlı işlemleri yapar.
 - M.7.1.3.4. Rasyonel sayıların kare ve küplerini hesaplar.
 - M.7.1.3.5. Rasyonel sayılarla işlem yapmayı gerektiren problemleri çözer.

İlkokul 5-8. Sınıf kazanımları incelendiğinde 5.sınıflarda "kesir" ile ilgili kazanımların birim kesirlerin sayı doğrusu ile gösterimi ile başladığı ve sayı doğrusundan yararlanarak birim kesirlerin sıralandığı görülmektedir. Uygun kesir modellerinin kullanımıyla tam sayılı kesir ile bileşik kesrin birbirine dönüşümüne yer verilmiştir. Sadeleştirme ve genişletme ile kesrin değerinin değişmeyeceğinin algılanmasında işlemsel uygulamalardan önce kesir modelleri kullanılarak kavramsal çalışmaların yapılmasına değinildiği görülmektedir. Çoklukların birim kesir kadarını bulurken de uygun kesir modellerinin kullanımıyla kavramsal anlamaya önem verildiği görülmektedir. 5.sınıfta başlayan kesirlerle işlemler konusunun 6.sınıfta daha yoğun olduğu görülmektedir. 5.sınıfta kesirlerle işlemlerde öğrenciler sadece paydaları eşit veya birinin paydası diğerinin paydasının katı olan iki kesri toplayıp çıkarırken ve bunlarla ilgili problemleri çözerken 6.sınıfta öğrenciler kesirlerle işlemler yaparken gerçek hayat durumları ve uygun modellerin kullanımıyla kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerinin yanı sıra çarpma ve bölme işlemlerini de görmekte ve günlük hayat durumlarını içeren problemlerde bu işlemleri kullanmaktadırlar. 7.sınıfta artık kesirler başlığı yer almayıp rasyonel sayılar konusu işlenmektedir.8.sınıfta ise bu sayı sistemleri ile ilgili özel bir kazanım bulunmamaktadır.

2.1.5 Öğretmenin Kesir Bilgisi

Matematik eğitimi etkileyen bir çok faktör olmakla birlikte bu faktörlerden en başta geleni öğretmenlerin eğitimidir (Yavuz Mumcu, 2017).Öğretmenlerin, üniversitelerin fakülte düzeyinde aldıkları eğitim öğretmenlerin eğitim öğretim yapma seviyesini ve yeterliliklerini etkilerken öğretmenlerin niteliği okul öncesi dönemden eğitim hayatının sonuna kadar tüm öğrencileri ve bu öğrencilerin öğrenme düzeylerini etkilemektedir (Doğan,2018).

Schulman (1986), öğretmenin bilmesi gerekenlerin ve ders anlatımında yapması gerekenlerin neler olduğuna yönelik bilgilerden hareket ederek öğretmende bulunması gerekli olan bilgilerle alakalı bir model sunmakta ve üç bilgi türünden söz etmektedir (Doğan, 2018). Bu bilgiler konu alan bilgisi, pedagojik

alan bilgisi ve müfredat bilgisidir (Schulman, 1986; Yavuz Mumcu, 2017). Konu alanı bilgisi öğretmenlerin alanlarındaki kavramlar ve alan ile ilgili bilgisini, müfredat bilgisi öğretim müfredatları, kaynakların nasıl kullanılacağını, konu ve kavramların hangi yıllarda nasıl işlendiğini, alandaki konu ve kavramların diğer dersler ile bağlantısını ve öğrenme alanları ile alakalı bilgisini içinde barındırır (Işıksal-Bostan ve Osmanoglu, 2016; Yavuz Mumcu, 2017). Pedagojik alan bilgisi (PAB) ise ilk olarak Schulman tarafından ortaya konulmuştur (Yavuz Mumcu, 2017). Schulman (1986) pedagojik alan bilgisini tanımlarken bir eğitimci ile konunun uzmanının birbirinden farkını ortaya koyan bilgi olarak ifade etmiş, pedagojik alan bilgisini pedagoji bilgisiyle alan bilgisinin birleşimi olarak belirtmiştir (Doğan, 2018).

Matematik dersi konularından kesirler konusu hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin en fazla zorluk yaşadıkları konulardandır (Şiap ve Duru, 2004).

Aksu ve Konyalıoğlu (2014), çalışmalarının konusunu belirlemek adına aktif olarak eğitim öğretime devam eden 25 sınıf öğretmenine hem öğrencilerin anlamakta en fazla zorluk çektikleri konu hem de öğretmenlerin öğrencilere ders anlatımında en fazla problem yaşadıkları konunun ne olduğuyla ilgili sorular yönelttiklerinde 14 öğretmen kesirler konusunu yazılı olarak belirtmişler bununla beraber dördüncü sınıf ve beşinci sınıflardaki kesirlerle ilgili zorluklar yaşadıklarını ifade etmişlerdir.

Öğrencilere öğretimi yapılacak konu ya da kavramlar zor olsa bile bu konu veya kavramların ne şekilde ve hangi zamanda öğretilmesini belirleyen öğretmen olması, öğrencilerin konu veya kavramları anlamlandırabilmelerinde öğretmenin aldığı eğitimin öneminin büyüklüğünü gösterir niteliktedir (Leinhardt ve Smith, 1985; Yavuz Mumcu, 2017).

Öğrencilerin kesirler ile ilgili eksik anlamalarının yok edilmesinde öğretmen eğitiminin çok önemli olduğu belirtilmektedir (Van-Steenbrugge vd., 2014).

Öğrencilerin yapacakları hata veya kavram yanlışlarının öğretmen tarafından öngörülememesi ya da hata veya kavram yanlışlığı ile karşı karşıya gelince ne yapması gerektiğini bilemeyen öğretmenlerin olması öğretimde büyük sorunlar yaratacağı için öğretmenlerin eğitiminde konu alan bilgisinin çok önemli olduğu ifade edilmektedir (Aksu ve Konyalıoğlu, 2014).

Öğretmenlerin öğretecekleri konu veya kavramlar ile ilgili sahip oldukları bilgi düzeyi, öğrencilerin karşılaşacakları sorunlarda nasıl bir yaklaşımda bulunmaları gerektiğinin bilincinde ve bilgisine sahip olmaları, konuların öğretiminde hangi yol ve yöntemleri uygulayacaklarını bilmeleri ile bu yol ve yöntemleri uygulamaları öğrencilerin kesirler konusunu anlamlı öğrenmelerinde büyük bir öneme sahiptir.

Orhun (2007), kesirlerin öğretiminde kurallar ile öğretimin daha çok tercih edildiğini, Pesen (2008) kesirlerin öğretimine başlarken parça-bütün ilişkisinden yararlanılması gerektiğini ifade etmektedir.

Öğretmenler kesirlerin öğretimini yaparken işlemsel bilgiden ziyade kesirlerle ilgili kavramsal bilgiyi tam olarak verirse ancak o zaman öğrencilerin kesirlerde başarılı olmasının sağlanabileceği ifade edilmektedir (Işık, 2011; Kurdal, 2016). Işık (2011) çalışmasında öğretmenlerin kavramsal düşünmede eksikliğin olması öğrencilerde de benzer eksikliklerin oluşmasına neden olabileceğini ifade etmiştir.

2.2 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde konu ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1 Kesrin Anlamı İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Özçakır Sümen (2022), 4.sınıf öğrencilerinin kesir kavramına yönelik zihinsel yapılarını incelemiştir. Bu araştırma durum çalışması deseniyle nitel bir araştırma olmuştur. Araştırmaya katılan 12 dördüncü sınıf öğrencisine zihin haritaları, kesir kavram imajı testi ve kesir modelleme testi uygulanarak öğrencilerin kesir kavramı ile ilgili zihinsel yapılarını ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Öğrencilere uygulanan zihin haritalarının analizi yapıldığında kesirleri öğrencilerin en çok bölme eylemi ile ilişkilendirdiği sonucuna ulaştıklarını ifade etmiştir. Kavram imaj anketleri sonucunda kesirleri öğrencilerin çoğunun parça bütün, bölüm anlamında, bir öğrencinin oran anlamında kullandığı ve öğrencilerin hiçbirinin kesirleri işlemci ve ölçü anlamlarında kullanmadıkları belirtilmiştir. Analizi yapılan kesir modelleme testine göre öğrencilerin kesirleri modellerken sadece alan modelini kullandıkları, sayı doğrusu ve küme modelini hiç kullanmadıkları ve öğrencilerin çoğunun kesir modelleme becerisinin orta düzeyde olduğu sonuçlarına ulaştıklarını ifade etmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak kesir öğretiminde zihin haritalarından daha çok faydalanılmasının, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin kesir modelleri ile ilgili bilgi düzeylerinin önemine ve

öğretmenlerin kesir modellerini derslerde kullanmalarının gerekliliğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerdeki kesirlerin anlamları ve kesir modelleri konularındaki eksikliklerinin nedenlerini araştıran çalışmaların yapılmasını önerdiğini ifade etmiştir.

Macit ve Altay (2020), 6.sınıf öğrencilerinin kesir kavram imajlarını kesirlerin farklı anlamları temelinde belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırmaya 6.sınıfta öğrenim gören 663 öğrenci katılmıştır. Bu araştırma nitel bir araştırma olup olgu bilim deseni kullanılmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilmiş 3 tane açık uçlu sorudan oluşan bir anket formu kullanılarak toplanmıştır. Toplanan verilere betimsel analiz uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerdeki kavram imajlarında kesirlerin tüm anlamlarının olduğu ve bu anlamlar içinde öğrencilerin en fazla sahip olduğu kavram imajının bölüm olduğu belirtilmiştir. Bölüm kavram imajını parça-bütün ve pay-payda kavram imajlarının takip ettiği ifade etmişlerdir. Ayrıca bu çalışma sonuçları oran, işlemci ve ölçü kavram imajlarına sahip olan öğrenci sayısının bölüm, parça-bütün ve pay-payda kavram imajlarına sahip öğrenci sayısına nazaran oldukça düşük olduğunu ortaya koymuştur.

Charalambous ve Pitta-Pantazi (2007), çalışmalarında 5. ve 6.sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili bilgi düzeylerini, kesirlerin farklı anlamlarına ilişkin yapılarını, bu anlamlar arasındaki ilişkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada, ilk olarak Kieren'in (1973) kesirlerin tek bir yapı olmadığı birbiriyle ilişkili birçok alt yapıdan oluştuğunu ortaya koyması ve ardından Kieren'in bu kavramsallaştırmadan yola çıkarak Behr ve arkadaşlarının (1983) inşa ettiği kesirlerin beş alt anlamını kesir işlemlerine, kesir denkliliğine ve problem çözmeye bağlayan teorik model referans noktası olarak kullanılmıştır. Çalışmaya katılan 646 beşinci ve altıncı sınıf öğrencisinin kesirler konusu ile ilgili performanslarına yönelik verileri analiz etmek amacıyla yapısal eşitlik modeli tekniği kullanılmıştır. Öğrencilere kesirlerin beş anlamı ile ilgili sorular sorulmuş, öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelenerek bu anlamlara yönelik öğrenci performansları hesaplanmıştır. Öğrencilerin ölçü anlamında %25, parça-bütün anlamında %75, işlemci anlamında %45, oran anlamında %64, bölme anlamında %55 başarılı oldukları ortaya konmuştur.

Toluk (2002), ilkokul öğrencilerinin rasyonel sayıların parça bütün anlamından bölüm anlamına geçerken oluşturdukları kavramsal şemaları

belirlemeyi amaçlamıştır. Bu araştırmada öğretme deneyi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan ikisi kız ikisi erkek dört tane beşinci sınıf öğrencisi ile araştırmanın başında bir klinik görüşme yapılmış, ardından öğretme aşaması gerçekleştirilmiş ve araştırmanın sonunda da bir klinik görüşme yapılmıştır. Öğrencilerdeki kesir ve bölme kavramlarına yönelik ilerlemeyi anlayabilmek için araştırmanın hem başında hem sonunda klinik görüşmeler yapılmış, öğretme aşamasında ise 5 yarıyapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin bölme işleminin sonuçlarının her zaman birden büyük bir sayı olması gerektiğini ve kesirlerin her zaman parça bütün ilişkisini ifade ettiğini düşündüklerini ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerin bölümün birden küçük olduğu problem durumlarını bölme işlemi olarak görmedikleri ve bölme işlemlerinin sonucu olarak kesiri düşünmediklerini de belirtmiştir. Öğrencilerin kesir ve bölme işlemini ilişkilendirebilmeleri noktasında öğretmenlerin öneminin büyük olduğuna, öğretmenin bu konuda yeterli bilgi ve donanıma sahip olması gerektiğine bu sebeple de öğretmen yetiştirme programlarının matematik öğretmeni yetiştirirken bu konuları dikkate alarak plan ve program yapılması gerektiğini de ifade etmiştir.

Ni (2001), rasyonel sayıların ölçü ve parça-bütün anlamlarının grafiksel temsiller ile kesirlerde denklik kavramını nasıl oluşturduklarını incelemeyi amaçlamıştır. Ni, çalışmasını Çin’de öğrenim gören 205 beşinci sınıf öğrencisi ve 208 altıncı sınıf öğrencisinin katılımı ile gerçekleştirmiştir. Çalışmaya katılan bu öğrencilere kesirlerin farklı temsilleri ile denk kesirlerin sembolik temsilleri arasında öğrencilerin nasıl bir ilişki kurduklarını anlamaya yönelik bir test uygulanmıştır. Çalışma sonuçları denk kesirlerde, beşinci sınıf öğrencilerinin genel olarak zayıf olduğunu, altıncı sınıf öğrencilerinin rasyonel sayıların ölçü anlamının temsilde yeteri kadar başarılı olmadığını ama parça-bütün anlamının temsilde iyileştirilmiş bir performans gösterdikleri belirtilmiştir.

2.2.2 Kesrin Modellemesi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yanık ve Bağdat (2016), 6.sınıf öğrencilerinin alan ve sayı doğrusu modellerini kullanarak bir basit kesri nasıl temsil ettiklerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 34 tane 6.sınıf öğrencisi katılmış ve veriler bu öğrencilere dağıtılan yazılı dökümanlarla toplanmıştır. Yazılı dökümanlarda bulunan toplam 4 tane sorunun 2’si sayı doğrusu ve alan modeli ile bir bütünün parçalarını bulmaya, diğer 2 soru ise sayı doğrusu ve alan modelleri üzerinde verilmiş parçalardan yola çıkarak bütünün bulunmasına yönelik olmuştur. Verilerin

analizinde önce her soruya ait yüzde ve frekans değerleri ortaya konmuş sonra sorulara verilen cevaplar incelenerek ortaya çıkan yanlışlar kategorilere ayrılmıştır. Bu kategorilerde yer alan cevapların da frekans değerleri belirlenerek yanlışların sıklığı ortaya konmuştur. Araştırmanın sonucunda öğrencilerden bütünün parçasını bulmalarının ya da parçadan bütüne ulaşmalarının istendiği durumlarda alan modeline yönelik temsillerde sayı doğrusu modeline yönelik temsillere göre öğrencilerin daha başarılı oldukları ifade edilmiştir. Öğrencilerin alan modeline yönelik temsillerde parçadan bütüne ulaşmaktansa bütünün belli bir parçasını bulmada daha başarılı oldukları ve bu durumun sayı doğrusu temsiline de geçerli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu araştırmanın sonuçları öğrencilerin eş parçalara ayırmada zorlandıkları ve sayı doğrusu ile ilgili bazı yanlışlara sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Şiap ve Duru (2004), kesirlerle yapılan işlemlerde beşinci sınıf öğrencilerinin geometriksel modelleri kullanabilme ve anlayabilme durumlarını araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmaya bir ilin şehir merkezinde bulunan ve rastgele seçilen beş okulundan olmak üzere toplam 147 öğrenci katılmıştır. Araştırmacı tarafından kesirlerle toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri ile denklik kavramı konularından oluşan, dört şık içeren çoktan seçmeli 11 tane soru hazırlanmıştır. Sorular öğrencilere hem cebirsel olarak hem de geometriksel model kullanılarak iki şekilde de sorulmuştur. Bu sorular araştırmaya katılan tüm öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların frekans dağılımı ile ortalamaları bulunmuştur. Cebirsel işlem gerektiren ve geometriksel modellemeyle sorulan sorulara öğrencilerin verdikleri yanıtların puan ortalamaları arasındaki farka T testi yapılarak bakılmış ve bu puanlar arasındaki fark cebirsel işlem gerektiren soruların lehine anlamlı çıkmıştır. Öğrencilerin kavramsal olarak kesri yeteri kadar anlamlandıramadıklarını ve kesirlerde işlemsel olarak yapılması gereken soruları, geometriksel beceri gerektirenlere göre daha iyi yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Tabak ve arkadaşları (2010), 4. ve 5.sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki modelleme becerilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 4.sınıflardan 50 öğrenci, 5.sınıflardan 50 öğrenci olmak üzere toplam 100 öğrenci katılmıştır. Araştırma verileri, araştırmacı tarafından hazırlanmış olup alan, sayı doğrusu ve küme modellerini içeren beş temel yarı yapılandırılmış soru ile toplanmıştır. Verilerin analizi SPSS 13.0 programı kullanılarak yapılmış olup yüzde

ve frekans değerleri hesaplanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin modellerde eş parçalara ayırmayı gerektiren durumlarda cetvel kullanmayı ihmal ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin bir kesri kare ve dikdörtgen geometrik şekillerini kullanarak oluşturdukları alan modeli kullanarak gösterme becerilerinde yüksek oranda başarılı oldukları sonucuna ulaştıklarını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin basit kesri sayı doğrusu modelinde göstermede düşük oranda başarılı, küme modelinde kesrin sade halini göstermede yüksek oranda başarılı iken kesrin genişletilmiş halini küme modeli ile göstermede düşük oranda başarısız oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenciler modellere göre kesirleri yazabilme becerilerinde ise alan ve küme modeli üzerinde yüksek oranda başarılı iken sayı doğrusu modeli üzerinde düşük oranda başarılı oldukları belirtilmiştir.

Pesen (2008), 3.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin kesirlerin sayı doğrusundaki gösteriminde yaşadıkları öğrenme güçlüklerinin ve ortak yanlışlıkların ardındaki kavram yanılığlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmaya 113 3.sınıf ğrencisi katılmış ve çalışma alan taraması şeklinde teşhis testi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları sayı doğrusunda belirlenen bir noktaya karşılık gelen kesri yazma becerilerinin öğrencilerin %59’unda olmadığını ortaya koymuştur. Ayrıca bazı öğrencilerin sayı doğrusu üzerinde bütünü eş parçalara ayırmada zorlandığını ve kesrin tek bir sayıyı ifade ettiğini algılamaktansa pay ve paydayı ayrı sayıların gibi algılama yanılığına sahip olduklarını ifade etmiştir.

Orhun (2007), 4.sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin kesirlerdeki başarılarını görselleştirme ve formal aritmetik bakımından cinsiyet açısından incelemiştir. Bu ğrencilerin kesirlerle ilgili işlemlerde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmaya 41’i kız, 32’si erkek olmak üzere toplam 73 dördüncü sınıf ğrencisi katılmıştır. Bu ğrencilere iki bölümden oluşan toplam 30 tane açık uçlu soru sorularak veriler elde edilmiştir. İlk bölümdaki sorular öğrencinin kesri algılaması, kesirlerin sıralanması, kesirlerin denkliği ve dört temel işlemlere yönelik olup, ikinci bölümde ise öğrencilerin kesir öğreniminde akademik başarısının formal aritmetik ve görselleştirme açısından belirlemeye yöneliktir. Sorular araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Öğrenciler hem bu soruları yanıtlamış hem de grselleştirmeyle ilgili sorularda sonuca nasıl ulaştıklarını yazmışlardır. Sonuçta ğrencilerin

başarısının düşük olduğu, kız ve erkek öğrenci açısından bakıldığında başarı oranında önemli bir fark belirlenmediği görülmüştür.

2.2.3 Öğretmen Adaylarıyla Yapılan Çalışmalar

Çetin (2020) ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesir kavramı ile ilgili tanımlarını kesrin anlamları bağlamında incelemeyi amaçlamıştır. Matematik öğretmeni adaylarına açık uçlu sorular yöneltilerek kesrin tanımı ile ilgili görüşleri alındıktan sonra öğretmen adaylarına içeriğinin kesrin tanımına yönelik pedagoji ve alan bilgisinin olduğu Matematiğin Temelleri dersini almaları sağlandıktan bir sonra aynı açık uçlu sorular tekrar sorularak yapılan eğitim sonrası öğretmen adaylarının kesir kavramının tanımına yönelik düşüncelerinin değişimi ile ilgili bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Çalışmada 48 öğretmen adayının verileri incelenmiştir. İlk uygulamada öğretmen adaylarının kesrin tanımını yaparken en çok önce parça bütün sonra da bölme anlamı üzerinde durdukları görülmüştür. Ders sonrası öğretmen adaylarının kesir tanımları değişmiş ancak öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili kavramsal bilgidен çok işlemsel bilgiye yönelik yanıtlar verdikleri görülmüştür. İlköğretim öğrencilerinde kesir kavramının oluşturulmasında öğretmenin büyük önem taşıdığına değinmekle birlikte öğretmen adaylarının hizmet öncesinde kesrin farklı anlam ve modelleri gibi kesir ile ilgili tüm bilgilerin eğitiminin alan eğitiminde tamamlanması gerektiğini ifade etmiştir.

Doğan ve Tertemiz (2018), kesrin anlamları ile ilgili sınıf öğretmeni adaylarının bilgi düzeylerini incelemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Bu araştırmaya katılan 237 sınıf öğretmeni adayından kesrin beş farklı anlamı için problemler oluşturmaları istenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerin anlamlarına yönelik oluşturdıkları problemler incelenerek betimsel nitel bir çalışma ortaya konulmuştur. Sınıf öğretmeni adaylarının çalışma sonucu verdikleri cevaplar incelendiğinde en çok doğru yanıt kesrin parça bütün anlamında verdikleri görülmüştür. Parça bütün anlamından sonra ise sıra ile oran, işlemci, ölçü ve öğretmen adaylarının kesrin anlamlarında en düşük bilgi düzeyinin kesrin bölme anlamında olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçları sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerin anlamları ile ilgili bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğretmen adaylarındaki bilgi eksiklerinin onların gelecekte yetiştirecekleri öğrencileri etkileyeceğine değinmiş ve yetiştirilen sınıf öğretmeni adaylarının kesrin tüm anlamlarını bilmesi ve bunu öğretim

ortamına ve öğrenciye aktarabilecek donanımda yetiştirilmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Yavuz Mumcu (2018), kesir işlemlerinde matematik öğretmen adaylarının matematiksel model kullanma performanslarını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan ve aynı zamanda seçmeli ders olarak matematiksel modelleme dersini alan 29 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada araştırmacı tarafından oluşturulan 12 açık uçlu soru kullanılarak veriler toplanmıştır. Bu çalışmada içsel durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Katılımcıların cevaplarının niteliğini belirlerken içerik analizi uygulanmış ve öğretmenlerin yanıtları doğru, kısmen doğru ve yanlış olarak kodlanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının alan modeli kullanımlarına yönelik cevapları incelendiğinde %65,51 doğru, %14,65 kısmen doğru, %19,82 yanlış olduğunu; küme modeli kullanımına yönelik cevapları incelendiğinde %47,41 doğru, %25 kısmen doğru, %27,58 yanlış; sayı doğrusu modeli kullanımına yönelik cevaplar incelendiğinde ise %57,75 doğru, %12,06 yanlış ve %29,31'inin yanlış olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bu çalışmada bu öğretmen adaylarının kesirlerle işlemlerde farklı model kullanımlarının en fazla çıkarma işlemi olmak üzere sırayla, toplama işlemi, çarpma ve bölme işlemleri olduğu sonucuna ulaştıklarını ifade etmiştir.

Van Steenbrugge ve arkadaşları (2014), sınıf öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, sınıf öğretmen adaylarının kesirler ile ilgili kavramsal ve işlemsel bilgileri ile bir işlemin kavramsal anlamını açıklayabilme yeteneklerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Toplam 290 öğretmen adayının katıldığı bu çalışmada katılımcıların 247'si kız, 43'ü erkektir. Çalışma sonuçları öğretmen adaylarının kesirler ile ilgili bilgilerinin kısıtlı olduğunu, son sınıfta olan öğretmen adaylarının bilgisinin, birinci sınıfta okuyan öğretmen adaylarının bilgisinden daha iyi olmadığını göstermiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının kesirlerin beş alt anlamı ile ilgili bilgi düzeylerinin de sonuçları da ele alınmıştır. Bu sonuçlara göre öğretmen adaylarının kesirlerin ölçü anlamı ile ilgili bilgi düzeyleri %66 ile en düşük orana sahip olmakla birlikte bunu takip eden bilgi düzeyleri %78 işlemci anlamı, %81 bölme anlamı, %90 parça bütün anlamı ve %94 oran anlamı olduğu belirtilmiştir.

Eraslan (2011), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimi üzerindeki etkileri ile ilgili

düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma ilköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören ve araştırmacı tarafından verilen Matematik Öğretiminde Modelleme dersini gören 45 öğrenci içinden seçilen 6 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma için seçilen öğrenciler kendilerine verilen dört farklı matematiksel problem etkinliğini önce bireysel sonra gruplara ayrılarak çalışmışlardır. Bu etkinlikler öğrencilerin modelleme yapmalarını gerektiren etkinlikler olmuştur. Öğrencilere gerçek yaşam durumları verilip onlardan bu durumlar ile ilgili matematiksel problemler oluşturmaları ve bu durumlara matematiksel bilgileri eşliğinde çözümler bulmaları, buldukları çözümleri gerçek yaşam durumuyla karşılaştırıp yorumlamaları ve değerlendirmeleri istenmiştir. Öğretmen adayları, dönem sonunda, modelleme etkinliklerindeki sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda üçer ikişiden oluşan iki gruba ayrılmışlardır. Model oluşturma etkinlikleri gruplara verildikten sonra her grupla ayrı ayrı olmak üzere yarı-yapılandırılmış odak grup görüşmeleri yapılmıştır. Model ve modellemenin matematik öğrenimi üzerindeki etkileri ile ilgili yapılan ve hemen hemen 35-40 dakika süren görüşmeler ayrı ayrı video kaydına alınıp daha sonra nitel analizi yapılmıştır. Sonuçta öğretmen adayları etkiliklerle ilgili düşüncelerinin bildikleri matematik problemlerinden farklı olduğunu ilk etapta neyi nasıl yapacaklarını bilemedikleri, farklı yönlerden baktıklarından farklı sonuçlar elde edebildikleri, değişik açılardan düşünmelerini gerektiren sorular olarak nitelendirmişlerdir. Model oluşturma etkinlikleri gibi etkinlikler içermeyen öğrenme ortamlarının yani öğrencilerin sadece öğretmeni dinleyerek öğrenmeler gerçekleştirdiği, kendi çözüm önerilerini ve bakış açılarını geliştiremedikleri, formül ve kuralları ezberleyerek gördükleri öğretim yöntemlerinin değiştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerin düşünme, düşündüklerini açık ve anlaşılır biçimde dile getirme, yorumlama gibi becerilerini geliştirmeye yönelik öğretim yöntemlerine yönelmelerinin gerekliliğini belirtmiştir. Öğretim yöntemlerini istenen şekle getirebilecek olan öğretmenlerin daha fazla model oluşturma etkinliklerinde yer almalarının sağlanması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan öğretmen adayları model oluşturma etkinliklerinin uygun durumlar sağlandığı takdirde tüm seviyelerdeki öğrencilere uygulanabileceğini ve bu durumun matematik öğrenimine katkı sağlayacağını düşündüklerini ifade etmişlerdir.

2.2.4 Öğretmenlerle Yapılan Çalışmalar

Doğan (2018), sınıf öğretmenlerinin kesrin anlamları ile ilgili bilgilerini belirlemek ve kesirlerin öğretiminde kesrin hangi anlamı için hangi modelleri kullandıklarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada hem nicel hem de nitel veri toplama araçlarının kullanıldığı karma yöntemin eş zamanlı üçgenleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri için sınıf öğretmenlerinin kesrin anlamları ile ilgili bilgilerini belirlemeye yönelik bir test ve nitel verileri için ise kesrin anlamları ve bu kesirleri gösterimleriyle ilgili yarı yapılandırılmış bir görüşme formu uygulanmış ve sınıfta gözlemlerde bulunulmuştur. Verilerin nicel bölümünde katılımcılar 266 sınıf öğretmeninden oluşurken, nitel veriler için katılımcılar ise gönüllü olarak görüşmeyi kabul eden 14 sınıf öğretmeninden oluşmaktadır. Verilerin analizinde ise nicel bölümde SPSS 21 programı kullanılırken, nitel verilerde içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında katılımcı sınıf öğretmenlerinin kesrin genel anlamına yönelik başarı puanlarının yetersiz bulunduğu ifade edilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin kesirlerin anlamları ile ilgili başarı testinden aldıkları puanların ortalamalarına bakıldığında en yüksek puanın kesrin işlemci anlamına ait olduğu, işlemci anlamını sırasıyla takip eden anlamların ise parça-bütün, ölçü, bölme ve oran anlamları olduğu ifade edilmiştir. Bir başka sonuç olarak sınıf öğretmenlerinin kesirlerin anlamlarına yönelik kullandıkları modellere bakıldığında dört farklı model kullanımı olduğu belirtilmiştir. Bu modellerin de en fazla kullanılanı alan modeli olmakla beraber, küme modeli, nesne kullanımı ve sayı doğrusunu da kullanmışlardır. Katılımcı öğretmenlerin kesirlerin anlamlarına göre kullandıkları modelleri ise işlemci anlamında küme, sayı doğrusu, alan ve işlem kullanma olarak 4 farklı model; ölçü anlamında, sayı doğrusu, nesne kullanımı ve alan olmak üzere 3 farklı model; oran anlamında alan, küme ve sayı doğrusu olarak 3 model; bölme anlamında bölme işlemi yaparak gösterme, küme, sayı doğrusu, alan modeli ve nesne kullanarak gösterme olmak üzere 5 farklı modelle gösterdikleri belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları sınıf öğretmenlerinin en fazla kullandıkları modelin alan modeli olduğu ve en çok modellenen anlamın kesrin parça-bütün anlamı olduğunu ortaya koymuştur.

Çelik ve Çiltaş (2015), matematik öğretmenlerinin beşinci sınıflarda kesirler ve kesirlerle işlemler konusunu işlerken matematiksel modelleri kullanım düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Nitel araştırma yaklaşımlarından örnek

olay yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, 3 matematik öğretmeninin kesirler ve kesirlerle işlemler konuları ile ilgili dersleri işlerken dersleri video kaydına alınmıştır. Araştırmacının tekrar tekrar izlediği ders videoları sonrası oluşan gözlemleri, yine araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formu aracılığıyla dersin öğretimi modellerin kullanımına göre değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz kullanılmıştır. Öğretmenlerin konu ile ilgili ders işleme süreçleri bittikten sonra öğretmenlerin modeller hakkındaki görüşlerini almak amacıyla öğretmenlere Matematiksel Modelleme Görüş Formu uygulanmıştır. Video kayıtlar incelendiğinde öğretmenlerin modelleri düzenli kullanmadıklarının görüldüğü, görüş formundan yola çıkarak öğretmenlerin modellerin kullanımının her kavram için uygun olmadığını düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Öğretmenlerin daha çok bölge modelini kullandığını, bunu takip eden modelin ise sayı doğrusu olduğunu, alan ve küme modelini ise neredeyse hiç kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre öğretmenlerden birinin küme modeli kullanmasına rağmen küme modeli kullandığını ifade etmemesi, bölge modeli kullanmasına rağmen alan modeli kullandığını ifade eden öğretmenlerin olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin kesir modelleriyle ilgili bilgilerinin yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca bu çalışma öğretmenlerin, modellerin öğretimde kullanılmasının, konunun akılda kalıcılık düzeyine katkı sağladığını ve konuyu görsel hale getirmeye yaradığı düşüncelerini taşıdıklarını ifade etmiştir.

Toptaş ve arkadaşları (2017), sınıf öğretmenlerinin kesirlerin farklı anlamları ve farklı kesir modelleri ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmaya gönüllülük esasına dayalı olarak devlet ilkokullarında görev yapmakta olan 42 sınıf öğretmeni katılmıştır. Bu araştırma nitel bir araştırma olmakla birlikte nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmış olup veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen “Kesirlerde Anlam ve Modellere Yönelik Görüşme Formu” uygulanmıştır. Veriler nitel araştırma yaklaşımlarından betimsel analiz yaklaşımına göre incelenmiştir. Öğretmenlerin kesirlerin farklı anlamları ile ilgili bilgileri yetersiz, zayıf, orta düzey ve güçlü olmak üzere gruplandırılmıştır. Bu gruplandırmaya göre sınıf öğretmenlerinin kesirlerin farklı anlamları ile ilgili bilgileri incelendiğinde %40 ‘ının yetersiz, %36’sının zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kesirlerin bütün anlamlarını bilen öğretmenin olmadığını da belirtmişlerdir. Yetersiz olarak nitelendirilen yanıtlarda kesirlerin herhangi bir anlamının belirtilemediği, zayıf

olarak belirlenen görüşlerde parça-bütün anlamı veya bölüm anlamından söz edildiği, orta düzeylerde parça-bütün, bölme ve oran anlamlarının ortaya çıktığı görülmüştür. Fakat güçlü olarak nitelendirilen yani kesirlerin parça-bütün, bölme, oran, ölçme ve işlemci olarak tüm anlamlarını veren bir görüşün olmadığı ifade edilmiştir. Bu araştırmanın modellerle ilgili sonuçlarına bakıldığında ise sınıf öğretmenlerinin kesir modelleri ile ilgili bilgilerinin %38'inin yetersiz ve yine %38'nin zayıf olduğu sonucuna ulaştıklarını belirtmişlerdir. Zayıf olarak nitelendirilen yanıtların çoğunda alan modeli, orta düzey yanıtlarda alan ve sayı doğrusu modeli, güçlü olarak nitelendirilen yanıtlarda ise alan, sayı doğrusu ve küme modellerinden bahsedildiğini ifade etmişlerdir. Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin kesirlerin farklı anlamları ve farklı kesir modelleri ile ilgili bilgilerinin yetersiz olduğu, öğretme öğrenme sürecinde de bu yetersizliğin belirlendiği ifade edilmiştir.

Gökkurt ve arkadaşları (2015), yaptıkları çalışmada kesirler konusunun öğretimi ile ilgili branşı matematik olan ve ortaokulda görev yapan öğretmenlerden görüşler almış ve bunları incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmaya 12 matematik öğretmeni katılmıştır. Nitel bir araştırma olan bu çalışmada fenomenografik araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın veri toplama aracı yedi tane açık uçlu sorudan oluşan ve Doğan Temur'un (2011) çalışmasındaki form olmuştur. Bu formda yer alan açık uçlu sorulardan elde edilen verilere betimsel analiz ve içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmenlerin yarısı kesir öğretimine başlarken somut materyaller, model kullanma ve kağıt katlama gibi etkinliklerden yararlandığını ifade etmiştir. Öğretmenlerin çoğunun sınıfta kesirlerle ilgili problemler çözerken şekil çizdiği ve dikdörtgensel alan modeli kullandığı ifade edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada kesir öğretimindeki konu sıralamasına yönelik öğretmen görüşleri incelendiğinde öğretmenlerin farklı sıralamalar yaptıkları ve genel olarak denklik konusunu ilk sırada ele almadıkları ifade edilmiştir. Fakat denklik konusunun kesirlerle işlemler konusundan önce anlatılması gerektiğinden birçok öğretmenin bu konuda eksik bilgisi olduğunu ortaya koymuştur.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, verilerin analizine, araştırmanın geçerliğine ve araştırmanın güvenilirliğine ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada dördüncü sınıf öğrencileri ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin nasıl olduğunu ve dördüncü sınıf öğrencileri ile dördüncü sınıf öğrencilerinin sınıf öğretmenleri ve beşinci sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencilerinin matematik öğretmenlerinin kesri anlamlandırma ve kesri modelleme düzeylerinin tutarlı olup olmadığını ortaya koymaya yönelik olarak karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. İlk aşamada araştırmaya katılan tüm öğrencilere uygulanan “Kesirlerle İlgili Başarı Testi (KİBT)” adlı testten elde edilen nicel veriler analiz edilmiş, ikinci aşamada nicel verilerin analizi sonucunda seçilen öğrencilere ve bu öğrencilerin sınıf öğretmeni ve matematik öğretmenine uygulanan “Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi (KAKMT)” ile nitel veriler toplanmıştır. Nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı yöntem karma yöntem “açıklayıcı(explanatory) desen” olarak adlandırılmaktadır. Toplanan nicel verilerin nitel verilerle desteklenmesi amaçlandığında karma yöntem kullanılır. Açıklayıcı desenin aşamaları Şekil 1’de görülmektedir (Fraenkel vd., 2006).



Şekil 3. 1. Açıklayıcı(explanatory) desenin aşamaları

3.2 Çalışma Grubu

Bu çalışmada Sakarya ili Adapazarı ilçesindeki bir devlet okulunda ilk olarak 3 tane dördüncü sınıf şubesinde ve 3 tane 5.sınıf şubesinde öğrenim görmekte olan toplam 126 öğrenciye çalışmanın nicel veri toplama aracı olan “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” uygulanmıştır. Ardından random seçilen bir 4.sınıf

şubesi ve bir 5.sınıf şubesindeki öğrencilerin “Kesirlerle İlgili Başarı Testi”ne verdikleri cevaplar doğrultusunda biri kız biri erkek olmak üzere ikisi düşük puan ve ikisi yüksek puan alan öğrencilerden 4.sınıflardan 4 öğrenci ile aynı şekilde 5.sınıflardan da 4 öğrenci olmak üzere toplam 8 öğrenciye nitel veri toplama aracı olan “Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi” uygulanmıştır. Ayrıca “Öğretmenleri ile dört ve beşinci sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeyleri ve kesri modelleme düzeylerinin tutarlılıkları nasıldır?” problem cümlemize yanıt bulabilmek adına nitel veri toplama aracının uygulandığı 4 tane dördüncü sınıf öğrencisinin derslerine giren sınıf öğretmenine ve 4 tane beşinci sınıf öğrencisinin matematik dersine giren matematik öğretmenine de Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi uygulanmıştır.

Tablo 3. 1. Çalışmanın Nitel Kısımına Katılan Öğretmenlerin Özellikleri

Katılımcı Öğretmen	Açıklama	Yaş	Kıdem	Mezuniyet
4Ö	4.Sınıf Öğrencilerinin Sınıf Öğretmeni	45	23 Yıl	Eğitim Fakültesi
5Ö	5.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Öğretmeni	36	11 Yıl	Eğitim Fakültesi

Tablo 3. 2. Çalışmanın Nitel Kısımına Katılan Öğrencilerin Özellikleri

Katılımcı Öğrenciler	Açıklama
4DE	4.sınıf düşük puan alan erkek öğrenci
4DK	4.sınıf düşük puan alan kız öğrenci
4YE	4.sınıf yüksek puan alan erkek öğrenci
4YK	4.sınıf yüksek puan alan kız öğrenci
5DE	5.sınıf düşük puan alan erkek öğrenci
5DK	5.sınıf düşük puan alan kız öğrenci
5YE	5.sınıf yüksek puan alan erkek öğrenci
5YK	5.sınıf yüksek puan alan kız öğrenci

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama yoluna gidilmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” araştırmanın nicel veri toplama aracını oluştururken “Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi” araştırmanın nitel veri toplama aracıdır. Veri toplama araçlarından nicel veri toplama aracı bir devlet okulundaki üç farklı şubede öğrenim görmekte olan dördüncü ve üç farklı şubede öğrenim görmekte olan beşinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Nitel veri toplama aracı ise nicel veri toplama aracından elde edilen veriler doğrultusunda başarı performansına göre başarı performansı düşük ve yüksek olan öğrencilerden biri kız biri erkek olan ikişer öğrenci olmak üzere 4.sınıflardan dört, 5.sınıflardan dört öğrenci ile bu öğrencilerden 4.sınıfların sınıf öğretmenine, 5.sınıfların matematik öğretmenine uygulanmış ve uygulama sürecinde ses kayıtları alınmıştır.

3.3.1 Nicel Veri Toplama Aracı

Nicel veri toplama aracı olan “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” adlı test araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen bu test hazırlanırken 1-4.sınıf MEB Matematik Dersi Öğretim Programındaki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Kesirlerle İlgili Başarı Testinde bulunan 30 soru 4. ve 5. sınıf öğrencilerine uygulanmadan önce hangi kazanımların hangi sorularla ilişkili olduklarıyla birlikte üçü Matematik Eğitimi Uzmanı üçü de devlet ortaokullarında görev yapmakta olan İlköğretim Matematik Öğretmeni olmak üzere

sorularla ilgili uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda araştırmacılar tarafından bazı sorulardaki kelime ve resimlerde gerekli düzenlemeler yapıldı ve teste son hali verildi. Uzman görüşlerinden sonra düzenlenen test bir devlet ortaokulunda 3 farklı 4.sınıf şubesinde öğrenim gören 60 tane 4.sınıf öğrencisine ve 3 farklı 5.sınıf şubesinde öğrenim gören 52 tane 5.sınıf öğrencisine olmak üzere toplam 112 öğrenciye pilot uygulama olarak uygulandı. Pilot uygulama sonucunda madde ayırt edicilik ve madde güçlük indeksleri hesaplanmış 6 tane soru çıkarılmış ve öğrencilerin dikkatini çekmesi açısından 4 soru üzerinde sorulardaki bazı kelimeler kalın ve altı çizili hale getirilmiş ve 2 sorudaki modellerde düzeltmeler yapılmıştır. Asıl uygulama için 24 soruluk “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” oluşturulmuştur. Son hali verilen 24 sorudan oluşan nicel veri toplama aracının KR-20 katsayısı 0,96 ve KR-21 katsayısı da 0,96 olarak hesaplanmıştır. Son hali verilen ve asıl uygulama için hazır olan “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” pilot uygulamanın yapılmadığı başka bir devlet okulundaki 3 tane 4.sınıf şubesinde ve 3 tane 5.sınıf şubesinde öğrenim görmekte olan toplam 126 öğrenciye uygulanarak araştırmanın nicel verileri toplanmıştır. Asıl uygulamada öğrencilerin teste verdiği cevaplar doğru ise 1 puan, öğrenciler soruya yanlış cevap veriyse veya soruyu boş bıraktıysa 0puan verilmiştir (Bkz. Ek 1).

3.3.2 Nitel Veri Toplama Aracı

Nitel veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacı önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak, hem önceden hazırlamış olduğu soruları sorma hem de bu sorularla ilgili daha detaylı bilgi almak için ek sorular sorma imkanına sahip olmakla birlikte yarı yapılandırılmış görüşmeler farklı kişilerden daha sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi edinmeyi sağlar (Yıldırım ve Şimşek, 2021, s.130). Görüşmeler sırasında öğretmenlere ve seçilen öğrencilere “Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi” sunulmuştur (Bkz. EK 2). Bu test araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Araştırmacılar tarafından oluşturulan bu test üçü Matematik Eğitimi Uzmanı üçü de devlet ortaokullarında görev yapmakta olan İlköğretim Matematik Öğretmeni olmak üzere sorularla ilgili uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda test üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Nitel veri toplama aracı olan Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi içinde her birinden birer tane olmak üzere birim kesir, basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesir verilmiştir. Seçilen öğrenciler ve bu öğrencilerin

öğretmenlerinden bu kesirlerin farklı anlamlarını yazmalarını ve farklı modellerini göstermeleri istenmiştir. Verilen cevaplar üzerine araştırmacı tarafından “Başka bir model kullanabilir miyiz? Kullandığınız bu modeller arasında fark var mı? Bu parçalar (modellerken oluşan) eşit büyüklükte mi? Kesrin kaç anlamı vardır? Başka anlamı olabilir mi? Farklı anlamlara göre farklı modeller kullandığınız oluyor mu?” gibi farklı sorular da yöneltilmiştir.

3.4 Verilerin Analizi

Araştırmada, araştırmaya katılan tüm 4.sınıf ve 5.sınıf öğrencilerine uygulanan “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” ile toplanan nicel veriler her bir öğrenci için her bir soru tek tek puanlanmıştır. Öğrencilerin testlere verdikleri cevaplar değerlendirilirken doğru cevaplara 1puan, yanlış ve boş cevaplara 0 puan verilmiştir. Elde edilen nicel verilerin değerlendirilmesiyle elde edilen tüm verilerin istatistiksel analizleri yapılmıştır. Nicel verilerin analizi sonucunda seçilen öğrencilere ve öğretmenlere “Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi” uygulanmış ve bu öğretmen ve öğrencilerle görüşmeler yapılarak ses kaydı alınmış ve ses kayıtları transkript edilmiştir. “Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi” ve ses kayıtlarından elde edilen nitel verilere betimsel analiz yöntemi uygulanmıştır.

3.4.1 Nicel Verilerin Analizi

Kesirlerle İlgili Başarı Testi sonuçları 4. ve 5. Sınıflar açısından incelenerek frekans, ortalama, standard sapma gibi değerler incelenmiştir. Kesirlerle İlgili Başarı Testi olan nicel veri toplama aracı ile toplanan nicel veriler incelendiğinde dağılımın normal olmadığı görülmüş bu nedenle sınıf seviyeleri arasındaki farklılığa non-parametrik testlerden olan Mann-Whitney U testiyle bakılmıştır.

3.4.2 Nitel Verilerin Analizi

Kesirlerle İlgili Başarı Testi olan nicel veri toplama aracından elde edilen veriler doğrultusunda bir tane 4.sınıf şubesi ve bir tane 5.sınıf şubesi seçilmiştir. Seçilen bu sınıflardan veri toplama araçlarından nicel olan “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” sonuçları doğrultusunda her sınıftan biri kız biri erkek olmak üzere ikisi düşük düzey, biri kız biri erkek olmak üzere ikisi yüksek düzeyde öğrenci olmak üzere toplam 8 öğrenci ile bu öğrencilerden dördüncü sınıf olan öğrencilerin sınıf öğretmenine, beşinci sınıf olan öğrencilerin ise matematik öğretmenine olmak üzere 2 öğretmene nitel veri toplama aracı olan “Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi” uygulanmıştır. Nitel verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi

belirlenmiştir. Nitel veri toplama aracı öğrencilere ve öğretmenlere uygulanırken araştırmacı tarafından öğrenci ve öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplar ses kaydına alınmıştır. Ses kayıtları transkript edilmiştir. Transkript edilen veri birkaç kez okunarak betimsel analizi yapılmış ve kodlar, temalar oluşturulmuştur. Betimsel analiz sırasında kesrin anlamları ve kesir modelleme birer tema olarak ele alınmıştır. Bu temaların altında yer alan kodlar Tablo 3. 3.'te sunulmuştur.

Tablo 3. 3. Nitel Verilerin Analizinde Kullanılan Kodlar ve Temalar

Tema	Kodlar
Kesrin Anlamları	Parça-bütün
	İşlemci
	Ölçme
	Oran
	Bölme
	Anlamlandıramayan
Kesrin Modellenmesi	Alan
	Küme
	Sayı Doğrusu
	Diğer

3.5 Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Bu araştırmanın geçerlik ve güvenirlik çalışmaları “Nicel Boyut” ve “Nitel Boyut” başlıkları altında sunulmuştur.

3.5.1 Nicel Boyut

Araştırmanın nicel verilerinin toplanması için literatürden ve MEB (2018) kazanımlarından yararlanılarak hazırlanan “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” için matematik eğitim uzmanları ve matematik öğretmenlerinden uzman görüşleri alınmış ve testin kapsam geçerliği sağlanmıştır. Bu çalışmanın veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları uygun şekilde tamamlanmıştır.

3.5.2 Nitel Boyut

Nitel araştırmalarda iç geçerlik(inandırıcılık), araştırmada elde edilen veriler ile bu verilere dayalı olarak yapılan yorumların gerçeği ne kadar ortaya koyduğu ile ilgilidir (Miles ve Huberman,1994, s.278-279).

Verilerin farklı yöntemlerle toplanması, bu verilerin birbirini destekleyici olması ve birbirini teyit etmede kullanılması araştırmanın inandırıcılığını artırır (Yıldırım ve Şimşek, 2016).Araştırmanın nitel kısmında katılımcı öğrenci ve öğretmenlerin yarı yapılandırılmış form aracılığı ile ses kayıtları alınmıştır. Yarı yapılandırılmış formun uygulanması esnasında katılımcı öğrenci ve öğretmenlerin görüşlerinin ses kaydına alınması, öğrencilerin velilerinin izinleri ve öğretmenlerin izinleri alınarak gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. Alınan ses kayıtları yazılı metne (transkripsiyona) dönüştürülmüştür. Katılımcı öğrenci ve öğretmenlere uygulanan yarı yapılandırılmış form için uygulamadan önce üçü devlet ortaokullarında görev yapmakta olan matematik öğretmeni ve üçü de matematik eğitim uzmanı olmak üzere uzman görüşleri alınmıştır.

Araştırmanın dış geçerliğini(aktarılabirliği), sağlamada araştırmanın amacına uygun örneklem seçmek ve bulguları ayrıntılı betimlemelerle yansıtmak büyük önem taşımaktadır (Erlandson vd., 1993).Bu çalışmada dış geçerliği sağlamak adına katılımcıların ifade ettiği görüşlerine ve ayrıntılı betimlemelere yer verilmiştir.

Yıldırım ve Şimşek (2016), ayrıntılı betimlemeyi araştırmacının elde ettiği verileri kendi yorumunu katmadan objektif bir şekilde ortaya koyması olarak ifade etmiştir. Bu araştırmada ayrıntılı betimleme yapılırken katılımcı öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri doğrudan yer almıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde “4. ve 5.Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına Yönelik Bulgular”, “Sınıf Seviyesine Göre Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına Yönelik Bulgular”, “4.Sınıfların Sınıf Öğretmeni İle 5.Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesrin Anlamlarına Yönelik Nitel Bulguları”, “4.Sınıfların Sınıf Öğretmeni ile 5.Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesri Modellemelerine Yönelik Nitel Bulguları”, “4. ve 5.Sınıf Öğrencilerinin Kesri Anlamlarına Yönelik Nitel Bulguları” ve “4. ve 5.Sınıf Öğrencilerinin Kesri Modellemelerine Yönelik Nitel Bulguları” başlıkları ele alınmıştır.

4.1 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Başarı Testi

Puanlarına Yönelik Bulgular

Araştırmada, “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” uygulanmış ve buna göre ulaşılan bilgiler; 4. ve 5. sınıf öğrenci başarı puanları, katılımcı sayısı ve yüzdelik dağılımı aşağıdaki Tablo 4.1.’de verilmiştir.

Tablo 4. 1. 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına Yönelik Nicel Bulgular

Sorular	4. Sınıf				5. Sınıf			
	Doğru		Yanlış		Doğru		Yanlış	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Soru 1	55	83.3	11	16.7	41	68.3	19	31.7
Soru 2_1	60	90.9	6	9.1	52	86.7	8	13.3
Soru 2_2	55	83.3	11	16.7	48	80.0	12	20.0
Soru 2_3	58	87.9	8	12.1	43	71.7	17	28.3
Soru 2_4	48	72.7	18	27.3	38	63.3	22	36.7
Soru 3_k1	56	84.8	10	15.2	43	71.7	17	28.3
Soru 3_k2	57	86.4	9	13.6	37	61.7	23	38.3
Soru 3_k3	60	90.9	6	9.1	37	61.7	23	38.3
Soru 3_k4	56	84.8	10	15.2	41	68.3	19	31.7
Soru 3_m	40	60.6	26	39.4	31	51.7	29	48.3
Soru 4	59	89.4	7	10.6	44	73.3	16	26.7
Soru 5_m1	55	83.3	11	16.7	36	60.0	24	40.0
Soru 5_m2	48	72.7	18	27.3	32	53.3	28	46.7
Soru 5_m3	49	74.2	17	25.8	28	46.7	32	53.3
Soru 5_k1	51	77.3	15	22.7	29	48.3	31	51.7
Soru 5_k2	45	68.2	21	31.8	29	48.3	31	51.7
Soru 5_k3	46	69.7	20	30.3	26	43.4	34	56.7

Soru 6	56	84.8	10	15.2	40	66.7	20	33.3
Soru 7_m	9	13.6	57	86.4	12	20.0	48	80.0
Soru 7_k	5	7.16	61	92.4	8	13.3	52	86.7
Soru 8_m1	41	62.1	25	37.9	20	33.3	40	66.7
Soru 8_m2	37	56.1	29	43.9	19	31.7	41	68.3
Soru 8_k1	42	63.6	24	36.4	19	31.7	41	68.3
Soru 8_k2	38	57.6	28	42.4	17	28.3	43	71.7
Soru 9	49	74.2	17	25.8	27	45.0	33	55.0
Soru 10_1	55	83.3	11	16.7	39	65.0	21	35.0
Soru 10_2	56	84.8	10	15.2	47	78.3	13	21.7
Soru 10_3	54	81.8	12	18.2	44	73.3	16	26.7
Soru 10_4	56	84.8	10	15.2	43	71.7	17	28.3
Soru 10_5	55	83.3	11	16.7	38	63.3	22	36.7
Soru 11_m1	45	68.2	21	31.8	27	45.0	33	55.0
Soru 11_m2	32	48.5	34	51.5	16	26.7	44	73.3
Soru 11_m3	37	56.1	29	43.9	25	41.7	35	58.3
Soru 11_k1	51	77.3	15	22.7	39	65.0	21	35.0
Soru 11_k2	43	65.2	23	34.8	31	51.7	29	48.3
Soru 11_k3	49	74.2	17	25.8	36	60.0	24	40.0
Soru 12_t1	48	72.7	18	27.3	37	61.7	23	38.3
Soru 12_t2	53	80.3	13	19.7	43	71.7	17	28.3
Soru 12_t3	44	66.7	22	33.3	38	63.3	22	36.7
Soru 12_k1	46	69.7	20	30.3	38	63.3	22	36.7
Soru 12_k2	45	68.2	21	31.8	36	60.0	24	40.0
Soru 12_k3	20	30.3	46	69.7	40	66.7	20	33.3
Soru 13	46	69.7	20	30.3	31	51.7	29	48.3
Soru 14	43	65.2	23	34.8	33	55.0	27	45.0
Soru 15	29	43.9	37	56.1	32	53.3	28	46.7
Soru 16	31	47.0	35	53.0	42	70.0	18	30.0
Soru 17	37	56.1	29	43.9	23	38.3	37	61.7
Soru 18	39	59.1	27	40.9	25	41.7	35	58.3
Soru 19_m1	36	54.5	30	45.5	29	48.3	31	51.7
Soru 19_m2	33	50.0	33	50.0	28	46.7	32	53.3
Soru 19_m3	34	51.5	32	48.5	28	46.7	32	53.3
Soru 19_s	43	65.2	23	34.8	36	60.0	24	40.0
Soru 20	42	63.6	24	36.4	39	65.0	21	35.0
Soru 21	54	81.8	12	18.2	42	70.0	18	30.0
Soru 22	46	69.7	20	30.3	37	61.7	23	38.3
Soru 23	33	50.0	33	50.0	22	36.7	38	63.3
Soru 24	23	34.8	43	65.2	23	38.3	37	61.7

Tablo 4.1 ‘de soruların isimlendirilmesinde;

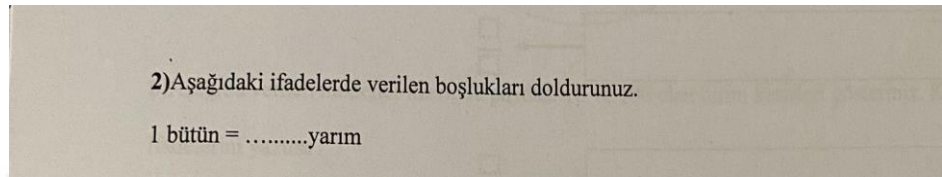
_k: Kesir olarak ifade edilmesi,

_m: Model olarak ifade edilmesi,

_i: 1, 2, 3... rakamları o sorunun kaçınıcı alt sorusu olduğunu göstermektedir.

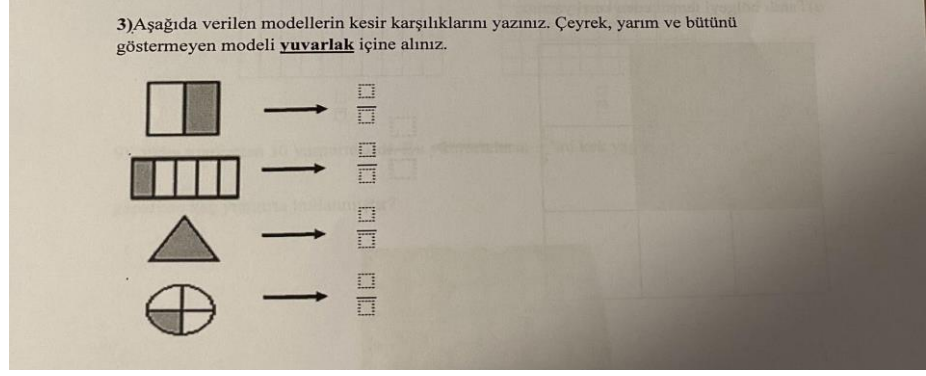
4.sınıf öğrencilerinin en fazla doğru yaptığı sorulardan biri Soru2_1’dir.

Soru2_1’de öğrencilerden 1 bütünün kaç yarıma eşit olduğunu yanıtlamaları istenmiştir ve Soru2_1’i %90.9 ile 60 kişi doğru yanıtlamıştır.



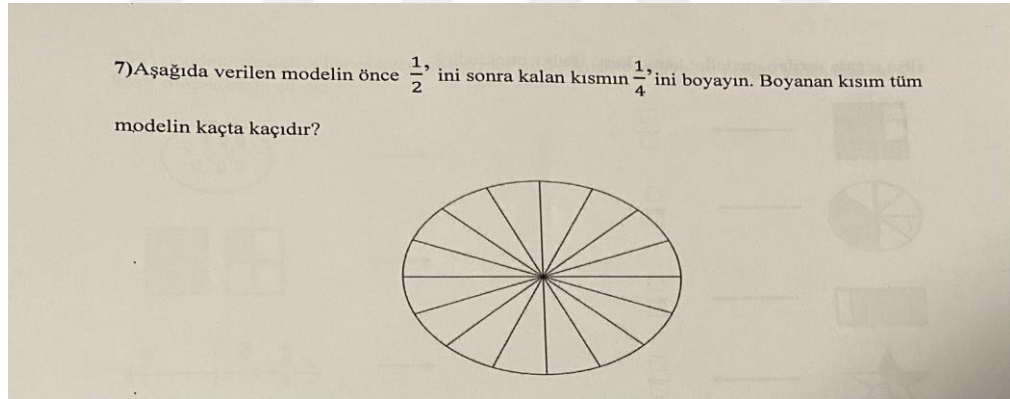
Fotoğraf 4. 1. Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru2_1

4.sınıf öğrencilerinin en fazla doğru yaptığı sorulardan bir diğeri ise Soru3_k3’tür. Soru3’ta dört tane model verilmiş ve öğrencilerden her bir modele karşılık gelen kesri yazmaları ve çeyrek, yarım ve bütünü göstermeyen modeli yuvarlak içine almaları istenmiştir. Soruda verilen kare modeline karşılık gelen kesri yazması Soru3_k1, ikinci verilen dikdörtgen modeline karşılık gelen kesri yazması Soru3_k2, üçüncü model olan üçgene karşılık gelen kesri yazması Soru3_k3 ve dördüncü model olan daireye karşılık gelen kesri yazması Soru3_k4 olarak isimlendirilmiştir. Soru3_k3’te öğrencilere bir bütün modeli verilmiş ve bu bütün modelinin kesir karşılığını yazmaları istenmiştir ve sonucunda Soru3_k3’ü %90.9 ile 60 kişinin doğru yanıtladığı görülmüştür. Buradan hareketle 4.sınıf öğrencilerinin bütün ile ilgili sorulara daha fazla öğrencinin doğru yanıt verdiği görülmüştür.



Fotoğraf 4. 2 Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru3

4.sınıf öğrencilerinin en az doğru yaptığı soru ise Soru7_k'dır. Bu soruda öğrencilere 16 eş parçaya ayrılmış bir çember modeli verilmiş ve bu modelin önce $\frac{1}{2}$ 'ini sonra kalan kısmın $\frac{1}{4}$ 'ünü boyamaları istenmiş ve boyanan kısmın modelin kaçta kaçı olduğunu cevaplandırmaları istenmiştir.Soru7_k'yı %7.16 ile sadece 5 kişi doğru cevaplandırmıştır.



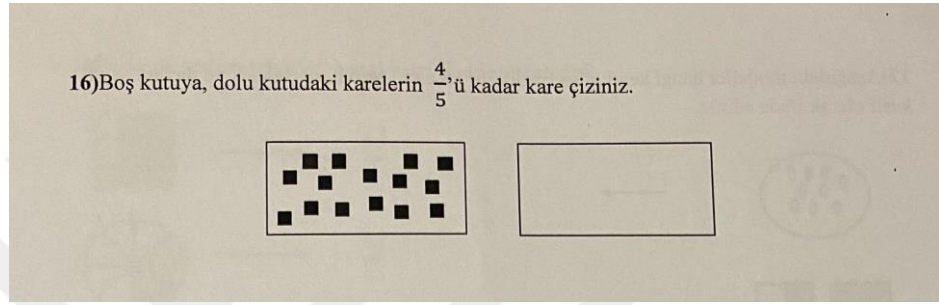
Fotoğraf 4. 3 Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru7

5.Sınıf öğrencilerinin de 4.sınıf öğrencileri gibi en fazla doğru yaptığı soru Soru2_1'dir (Fotoğraf 4.1'de Soru2_1 verilmiştir). Soru2_1'i 5.sınıf öğrencilerinden %86.7 ile 52 kişi doğru yanıtlamıştır.5.sınıf öğrencilerinin en az doğru yaptığı soru Soru7_k'dır.Soru7_k'yı 5.sınıf öğrencilerinden %13.3 ile 8 öğrenci doğru yanıtlamıştır.

Bu bağlamda hem 4.sınıf öğrencilerinin hem de 5.sınıf öğrencilerinin en fazla doğru yaptığı soru Soru2_1'dir. Ayrıca hem 4.sınıf öğrencilerinin hem de 5.sınıf öğrencilerinin en az doğru yaptığı soru ise Soru7_k olduğu görülmüştür.

Ayrıca Soru3_k3'ü 4.sınıf öğrencileri %90.9 oranında doğru yanıtlarken 5.sınıf öğrencileri %61.7 oranında doğru yanıtlamıştır.

Soru16'yı 4.sınıf öğrencileri %47 oranında doğru yanıtlarken 5.sınıf öğrencileri %70 oranında doğru yanıtlamıştır.



Fotoğraf 4. 4 Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru16

Soru16'da öğrencilerden MEB,2018 müfredatındaki “Bir çokluğun basit kesir kadarını belirler.” kazanımına yönelik olarak oluşturulan bu soruya 4.sınıf öğrencilerinin 5.sınıf öğrencilerine göre daha az doğru yanıt verdikleri görülmüştür. Bunun sebebinin 4.sınıf öğrencilerinin bu kazanımı ilk defa öğrenmiş olmaları ve üzerinde yeteri kadar çalışma yapmamış olmaları olabilir.

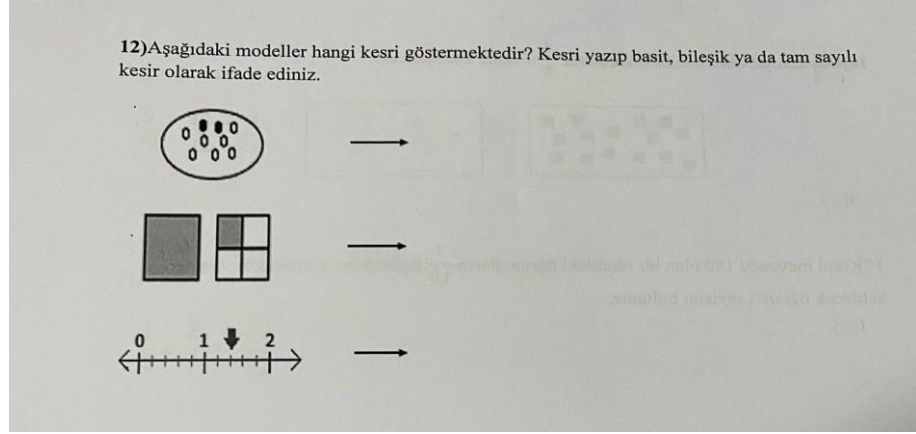
M.4.1.6.3. Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler.

a) Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını bulma çalışmalarına modellerle başlanır; daha sonra işlem yaptırılır.

b) Çokluğu belirten sayı en çok üç basamaklı olmalıdır.

c) Doğal sayı ile kesrin çarpma işlemine girilmez.

Soru12_k3'ü 4.sınıf öğrencileri %30.3 oranında doğru yanıtlarken 5.sınıf öğrencileri %66.7 oranında doğru yanıtlamıştır.



Fotoğraf 4. 5 Kesirlerle İlgili Başarı Testi Soru12

Soru12_k3'te öğrencilerden sayı doğrusu modelinde ok ile gösterilen noktayı kesir olarak ifade etmeleri istenmiştir. Soru12_k3'ü 4.sınıf öğrencilerinin 5.sınıf öğrencilerine göre daha az doğru yanıt verdikleri görülmüştür. Bunun sebebi MEB, 2018 müfredatına göre basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerin sayı doğrusunda ilk defa görüyor olmaları olabilir.

M.4.1.6.1. Basit, bileşik ve tam sayılı kesri tanıy ve modellerle gösterir.

a) Kesrin farklı anlamlarına göre okunuşlarının değişebileceği vurgulanır.

b) Modeller (sayı doğrusu, alan modeli vb.) kullanılarak isimlendirme çalışmaları yapılır.

4.2 Sınıf Seviyesine Göre Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına Yönelik Bulgular

Araştırmaya katılan 4.sınıf ve 5.sınıf öğrencilerine nicel veri toplama aracı olan “Kesirlerle İlgili Başarı Testi” uygulanmıştır. Nicel verilerin incelenmesi sonucu dağılımın normal olmadığı görülmüş ve sınıf seviyeleri arasındaki farklılığa non-parametrik testlerden olan Mann-Whitney U testiyle bakılmıştır.

Mann-Whitney U testi, iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder. Başka bir anlatımla, bu test iki ilişkisiz grubun, ilgilenilen değişken bakımından evrende benzer dağılımlara sahip olup olmadığını test eder (Büyüköztürk, 2020, s.164). Bu test, ilişkisiz ölçümlerin söz konusu olduğu az denekli deneysel çalışmalarda puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı deneysel çalışmalarda sıklıkla kullanılır (Büyüköztürk, 2020, s.165).

Tablo 4. 2. Sınıf Seviyesine Göre Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanları

	n	Sıra Ortalama	Sıra Toplam	u	p
4.Sınıf	66	71.24	4702.00	1469.00	0.013
5.Sınıf	60	54.98	3299.00		

Tablo incelendiğinde 4. sınıfların Kesirlerle İlgili Başarı Testi puanlarının 5. sınıflardan anlamlı şekilde farklılaştığı görülmüştür ($U=1469.00$, $p<0.05$). Sınıf seviyeleri arasında 4. sınıflar lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Bunun nedeni soruların 4. sınıfların kazanımlarına uygun olarak hazırlanması olabilir. 5.sınıflar da bu kazanımları zaten 4. sınıf iken görmüşlerdi fakat unutmuş olabilirler.

4.3 4. Sınıfların Sınıf Öğretmeni ile 5. Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesrin Anlamlarına Yönelik Nitel Bulguları

4.sınıfların sınıf öğretmeniyle 5. sınıfların matematik öğretmeni kesrin anlamlarıyla ilgili görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.3.'de Öğretmenlerin kesri anlamlandırmaları tablosunda sunulmuştur.

Tablo 4. 3. Öğretmenlerin kesri anlamlandırmaları

(*: O anlamı kullanmasına rağmen kullandığının farkında değil.)

Kesri Anlamlandırma		Parça-Bütün	İşlemci	Ölçme	Oran	Bölme	Anlamlandıramama
1. soru (Birim Kesir)	4Ö	"+"	"+"*	-	"+"*	-	-
	5Ö	"+"	-	-	-	"+"	-
2. soru (Basit Kesir)	4Ö	"+"	-	-	-	"+"	-
	5Ö	"+"	-	-	-	"+"	-
3. soru (Bileşik Kesir)	4Ö	"+"	-	-	-	"+"	-
	5Ö	"+"	-	-	-	"+"	-
4. soru (Tam Sayılı Kesir)	4Ö	"+"	-	-	-	-	-
	5Ö	"+"	-	"+"*	-	-	-

Tablo 4.3. Öğretmenlerin kesri anlamlandırmaları tablosu incelendiğinde iki öğretmenin de tüm kesir çeşitlerinde parça bütün anlamını kullandığı görülmüştür. Öğretmenlerin işlemci, ölçme ve oran anlamlarını kullanmadıkları görülmüştür fakat öğretmenler doğrudan ifade etmeseler de açıklamalarında, 4.sınıf öğretmeni işlemci ve oran, 5.sınıf öğretmeni de ölçme anlamlarına gelen söylemlerde bulunmuşlardır. Parça bütün anlamından sonra iki öğretmenin de en fazla sunduğu anlam bölme anlamı olmuştur. İki öğretmenin de bölme anlamını sunmadığı tek kesir tam sayılı kesir olmakla beraber 4.sınıfların öğretmeni birim kesir için de bölme anlamını sunmamıştır.

Ayrıca 4.sınıfların öğretmeni görüşmelerde araştırmacının soruları üzerine farkında olmadan birim kesir için işlemci ve oran anlamlarını da ifade etmiştir. 5.sınıfların matematik öğretmeni de tamsayılı kesir için anlamları sunarken eş parçalara yoğunlaşıp parça bütün anlamını ifade ettiğini düşünse de aslında ölçme anlamını sunmuştur.

4.3.1 Birim Kesrin Anlamına Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri

4.Sınıf öğretmeni birim kesirde sadece parça bütün anlamını sunabilmiştir. Bu anlamı sunarken de “Üç kişinin bir bütünü paylaştığını, günün üç parçasından herhangi bir bölümünü ifade ettiğini” söylemiştir. Öğretmenle yapılan görüşmeden bazı alıntılar aşağıda sunulmuştur.

4Ö: Bir bütünün daha azı, paylaşımın olduğunu anlatıyor, üç kişinin bir bütünü paylaştığını ve içlerinden bir tanesini birinin aldığını ya da karşıdan gelen üç kişiden bir tanesinin kız olduğunu, gibi anlamları ifade ediyor.

A: Başka bir anlamı var mı sizce?

4Ö: Günlük yaşamımızı düşünürsek bir günün üç parçasından herhangi bir bölümünü ifade eder.

A: Nasıl yani?

4Ö: Mesela sabah öğle akşam bunlardan biri mesela eşit süre olarak değil ama.

Son alıntıda görüleceği üzere eşit süre olmamasının sorun yarattığının farkında ama yine de kesrin parça bütün anlamı için bu örneği veriyor.

Bununla birlikte farklı bir anlamda kullanmadığını ifade etmesine rağmen günlük hayattan örnek sunarken oran anlamından da bahsetmektedir.

4Ö: Farklı bir anlamda kullanmıyorum, ... üç arkadaş var ama bunlardan bir tanesi dediğinde bazen şu da oluyor mesela üçte bir diyorsun ama üç kişiden biri kız olduğu zaman bu

çocuklarda kesirde bazen karışıklığa da sebep oluyor örnek verdiğimizde üçü eşit bütün parçası olmuyor, öyle düşününce o örnekleri birdaha vermiyoruz

Öğretmen çok net bir şekilde oran anlamını kullanmasına rağmen kızlarla erkeklerin birbirinden farklı olması nedeniyle öğrencilerin kafasının karışacağını ifade etmektedir

A:Seçtiğiniz üç çocuk, üçüz olsaydı yani üçü de aynı olsaydı üçte biri ifade etseydim ve ikisi kız biri erkek olsaydı üçte biri ifade etseydim dediniz... o üçüde aynı olsaydı üçte biri ifade etmeniz hangi anlama geliyor, ikisi kız biri erkek olduğunda üçte biri ifade etmeniz hangi anlama geliyor aynı anlamlara mı geliyor sizce farklı anlamlar taşıyor mu?

4Ö:İki örnek birbirine çok benzer gibi duruyor ama dediğim gibi anlamsal olarak yapısal olarak birbirinden farklı.

A: Nasıl?

4Ö:Üçüzlerin biriyle, karşıdan gelen öğrencilerden ikisi kız biri erkek olması aynı anlama gelemmez.

A:Nasıl anlamları var?

4Ö:Kesir yani üç tane birbirine eş parça var içinden bir tanesini almak var ama iki kız bir erkekte kızı aldığın zaman farklı bir parçayı almışsın gibi oluyor, o zaman aynı örneği karşıdakine verdiğin zaman çocukların bilişsel düzeyleri algılama düzeyleri de farklı, normal rutin düşünen bir öğrenci için ordaki üçte biri almak eş parçaları almak anlamına gelir, ama bilişsel zekası yüksek bir çocuk için ordaki kızı almak farklı bir şeyi almak olarak yansıtabilir çocukta o nedenle dedim ya o örneği vermek tehlikeli olabiliyor.

A: Size göre ikisi aynı anlama mı geliyor yani üçünün aynı olması durumunda birini seçmemiz veya üç çocuktan ikisinin kız birinin erkek olması durumunda bir bölü üç aynı mı sizce?

4Ö:Hayır değil baktığınızda aynı anlama getiremezsiniz.

Öğretmen kesirleri hep parça bütün olarak anlamlandırdığı ve parçaların kendi arasında ve bütünlerin kendi arasında eşit olması gerektiğini düşündüğünden kesrin oran anlamı ile ilgili örnekler sunmanın öğrencilerde kafa karışıklığına yol açacağını ifade etmektedir.

Aynı zamanda bu öğretmenin işlemci anlamını da kullandığı fakat farkında olmadan kullandığı görülmüştür.

4Ö:Kesirdeki mantık eş parça olması öyle düşünüyorum ben.

A:Başka bir düşünceniz var mı bir bölü üç kesrinin anlamıyla ilgili

...

4Ö:Aralarında 300 km mesafe olan iki şehir arasında iki defa duracaktır. Bu iki defa durduğunda eşit mesafelerde durarak iki kere mola vermiştir. Birinci molayı verdiğinde ne kadar km yol almıştır gibi.

Alıntıdan da görüleceği üzere öğretmenin eşitlik vurgusunu yine yaptığı görülmektedir.

Öğretmenin ölçme ve bölme anlamlarından hiç bahsetmediği ortaya çıkmıştır.

Beşinci sınıfların matematik öğretmeni ise birim kesirde parça bütün ve bölme anlamlarını sunmuştur. Parça bütün anlamını sunarken “Bir bütünün üç parçaya bölünüp bir parçasının alınması” şeklinde ifade etmiştir.

5Ö: İlk akla gelen bir bütün üç parçaya bölünmüş bir parçası alınmış.

Bu öğretmen bu kesrin bölme anlamını ise aşağıdaki şekilde ifade etmiştir.

5Ö: Üçte bir yani biri üçe bölelim dediğimiz zamanda da kullanırsız o kadar.

Beşinci sınıfların matematik öğretmeni bu kesrin ifade ettiği iki anlamdan başka bir anlamı olmadığını ifade etmiştir.

5Ö: Biri üçe böleceğimiz zaman, bir bütünü üç parçaya bölüp bir parçayı aldığımızı söyleyebiliriz başka bir şey yok.

Ayrıca beşinci sınıfların matematik öğretmenine kesirlerin anlamları hakkındaki görüşleri sorulduğunda kesirlerin farklı gösterimlerinden bahsetmektedir.

A: Bir bölü üç kesrinin anlamları nelerdir?

5Ö: ...yazım farklılıkları olur ondalık gösterim yüzdeler gösterim

...

A: Anlamlarla ilgili başka söylemek istediğiniz var mı?

5Ö: Burda benim dikkatimi çeken ondalık gösterim yazarken devirli ondalık gösterim oluyor bir de başka bir şey yok.

4.sınıf öğretmenin hep parça bütün anlamına odaklandığı, oran ve işlemci anlamlarını da ifade etmesine rağmen parçaların eşit olması algısı nedeniyle bu anlamların kullanımının uygun olmadığını düşündüğü ortaya çıkmıştır. Bu düşüncesinin temelinde öğrencilerin ilkökul düzeyinde ve soyut düşünmede zorlanmaları olabilir.

5.sınıf matematik öğretmeni ise kesrin parça bütün ve bölme anlamını vermekle birlikte kesrin ondalık gösterim, yüzde gibi farklı gösterimlerine değindiği görülmüştür.

4.3.2 Basit Kesrin Anlamına Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri

4.sınıf öğretmeni basit kesirde parça bütün ve bölme anlamlarını sunmuştur. 4.sınıf öğretmeni parça bütün anlamını;

A: Üç bölü dört kesrinin anlamları nelerdir?

4Ö: ...bir bütünü 4 eşit parçaya bölündüğünü bu 4 parçanın 3'ünün kullanıldığını düşünüyorum ya da belli bir mesafe yolun 4 eşit parçaya bölündüğünü o 3 parçasının ilerlendiğini ...

Şeklinde ifade etmiştir. Bölme anlamını ise;

A: ... üç bölü dördün anlamını sorsam ne derdiniz?

4Ö: O zaman bunu üç bölü dört yapıp bunun sıfır yetmiş beş gibi bir miktara karşılık geldiğini söyleyebilirim.

A: O sıfır yetmiş beşe nasıl ulaşıyorsunuz?

4Ö: Üçü dörde böldüğümde, üçü dörde bölerek sıfır yetmişbeş ama yani ben bu çokluğun yine 1 tam olmadığını üç bölü dört gördüğümde de hemen diyebilirim bu bir çokluktan daha az miktarı gösteriyor.

Şeklinde ifade etmiştir.

5.sınıfların Matematik öğretmeni de 4.sınıf öğretmeni gibi basit kesirde sadece parça bütün ve bölme anlamlarını sunabilmiştir. Bununla ilgili alıntı aşağıda verilmiştir.

5Ö: ...benim aklıma gelen sadece bir bütünün 4 parçaya bölünmesi 3 parçasının alınması bir de üçü dörde bölüyorum şeklinde de söylenebilir bu kadar.

Öğretmenlerin basit kesirlerin anlamları ile ilgili görüşleri alındığında 4.sınıfların sınıf öğretmenin de 5.sınıfların matematik öğretmenin de basit kesirde kesirlerin sadece parça bütün ve bölme anlamlarını sundukları, diğer anlamlara ise hiç değinmedikleri görülmüştür.

Ayrıca 5.sınıfların Matematik öğretmenin birim kesirde de bahsettiği gibi basit kesirde de kesirlerin farklı gösterimlerinden bahsetmiştir. Bu bahsi aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

A:Sizce üç bölü dördün kaç farklı anlamı var?

5Ö: ...yazılış olarak farklı gösterimlerle de yazabiliriz ondalık gösterim yüzde şeklinde de yazabiliriz.

4.3.3 Bileşik Kesrin Anlamına Yönelik Öğretmenlerin

Görüşleri

4.sınıfların öğretmeni bileşik kesrin anlamını sunarken kesirlerin parça bütün ve bölme anlamını sunmuştur. Bu öğretmen bölme anlamını “üçü ikiye bölerek” şeklinde ifade etmiş ve görüşleri aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4Ö: Birinci anlamı üç bölü iki dediğinizde zaten bir sayının yarısını bulmak için naparsınız ikiye bölersiniz bakın burda bi üç var ve ikiye bölünmüş üç de ikiden büyük olduğuna göre burada ortaya çıkan şey bir bütünden daha fazlası var elinizde işte birinci anlam bir bütünden daha fazlası üç bölü iki bir bütünden daha fazlası.

A: Bir bütünden daha fazlasına nasıl ulaşıyorsunuz?

4Ö: Üçü ikiye bölerek.

4.sınıfların öğretmeni bileşik kesrin ikinci anlamı olarak da parça bütün anlamını sunmuştur bu ifadeleri aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

4Ö:İkinci anlamı ise bana bu kesir diyor ki senin elinde birden fazla bütün var o bütünlerin her birini ikiye böldük diyor neden çünkü ben paydayım diyor ben her zaman bütünlerin kaç parça olduğunu sana söylerim diyor ve payda bize diyor ki senin elinde sahip olduğun bütün bütünleri ben ikiye böldüm ve o ikiye böldüğüm her bütünden de toplam üç tane parçayı senden aldım diyor.

4.sınıfların öğretmeni parça bütün anlamını pay ve paydadan bahsederek ifade etmiştir.

5.sınıfların matematik öğretmeni bileşik kesrin anlamı ile ilgili görüşlerini sunarken kesrin parça bütün anlamı ve bölme anlamından bahsetmiştir. 5.sınıfların matematik öğretmenin bileşik kesrin parça bütün anlamını ifade edişi aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Üç bölü ikinin farklı anlamları var mı?

5Ö: ...kesir olarak da baktığımızda bir bütünü iki eş parçaya bölüp üç eş parça alamıyorum iki bütün kullanarak ikiye bölüp üç parçaya bölüp üç parçasını alıyorum.

5.sınıfların matematik öğretmeni bileşik kesrin farklı anlamları sorulduğunda üçü ikiye bölüp bir buçuk değerini bulabildiğini söyleyerek kesrin bölme anlamını ifade etmiştir bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5Ö:Farklı anlamları bir buçuk şeklinde söyleyebilirim sayısal değer olarak...

A:Bir buçuğa nasıl ulaşıyorsunuz?

5Ö: ... üçü ikiye bölerek.

5.sınıfların matematik öğretmeni birim kesir ve basit kesirde kesirlerin anlamlarından bahsederken kesirlerin farklı gösterimlerinden bahsetmiştir ve yine burada bileşik kesirde de yine kesirlerin farklı gösterimlerinden söz etmiştir. Araştırmacı öğretmenin kesirlerin anlamları ve gösterimleri arasında nasıl bir ilişki kurduğunu anlamak adına öğretmene kesirlerin anlamları ile gösterimleri arasındaki ilişkiyi sormuştur ve öğretmenin bu konudaki fikirleri aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5Ö:...bileşik kesir olduğu için tamsayılı kesir olarak yazabiliriz yüzde olarak gösterebilirim...

A: O gösterimler anlamları değiştiriyor mu sizce?

5Ö:Anlamlarını değiştirmiyor bence.

Beşinci sınıfların matematik öğretmenine kesirlerin anlamları sorulduğunda bu öğretmen kesirlerin farklı gösterimlerinden bahsetse de kesirlerin farklı gösterimlerinin kesirlerin anlamlarını değiştirmediğini düşündüğünü ifade etmiştir.

4.3.4 Tam Sayılı Kesrin Anlamına Yönelik Öğretmenlerin

Görüşleri

4.sınıfların öğretmeniyle yapılan tam sayılı kesrin anlamı ile ilgili görüşmede öğretmen iki tam iki bölü beş kesrinin “iki bütünden daha fazlası, üç bütünden daha az” gibi ifadeler kullanarak kesrin miktarını belirten ifadeler kullanmıştır. Öğretmenin bu görüşü aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: İki tam iki bölü beş kesrinin anlamları nelerdir?

4Ö: Birinci anlamı iki bütünden daha fazlası, üç bütünden daha az miktar ve iki ile üç arasında.

A: İki tam iki bölü beş kesrini farklı anlamlarda kullandığınız oluyor mu?

4Ö: ...genel olarak iki bütün var yanında bir bütünden daha az bir miktarın eklendiği böylelikle bir kesir oluştuğu aklıma bunlar geliyor.

Ayrıca bu öğretmen kesirlerin isimlendirilmelerini kesirlerin anlamı olarak sunmuştur bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: İki tam iki bölü beş kesrinin anlamları nelerdir?

4Ö: ...diğer anlamı bir tamsayı ve basit kesrin oluşumu...

Bu öğretmene kesrin anlamı sorulduğunda tamsayılı kesrin tanımını ifade etmiştir.

4.sınıfların öğretmeni tamsayılı kesrin sadece parça bütün anlamını sunmuştur ve diğer anlamlardan hiç söz etmemiştir.

4Ö: İki pasta var yetmemiş bir pasta daha istenmiş o pastayı beşe bölüp iki dilimini yemişler gibi.

5.sınıfların matematik öğretmeni tamsayılı kesrin anlamını sunarken parça bütün anlamını ifade etmiştir.

5Ö: İki bütün ve bir bütünün beşte ikisini, beş eş parçasından iki eş parçasını almam gerektiğini anlıyorum.

Öğretmen parça bütün anlamını ifade ederken eş parçalar olması gerektiği noktasına değinmiştir.

Aynı zamanda bu öğretmenin ölçme anlamını da kullandığı fakat farkında olmadan kullandığı görülmüştür.

5Ö: Birim kesir beşte bir, beşte bir olarak baktığımızda mesela iki bütün diyor beşte bir işte beş tane beşte bir bir bütün, diğer beş tane beşte bir bir bütün, iki bütün elde ediyorum, beşte iki için de iki tane daha birim kesir aldığımızda beşte iki şeklinde söyleyebiliriz.

...

A: Birim kesirle ifade ederken iki tam iki bölü beş farklı bir anlama geliyor mu sizce?

5Ö: Birim kesirden bahsettiğimizde hayır, birim kesirlerin bütünümlüğün parçalarından birini temsil eder ,bütüne erişmek için burda beş parça alırım bu bana bütünümlü gösterir ,iki tam dediğimiz zamanda da anlam olarak yine aynı şeyleri çağrıştırtıyor bende.

A: Birim kesirle ifade ettiğinizde de parça bütün olarak mı görüyorsunuz yani?

5Ö: Evet.

Alıntıdan da görüleceğı üzere öğretmenin parça ve bütün vurgusunu yaptığı görölmektedir.

4.4 4.Sınıfların Sınıf Öğretmeni İle 5. Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesri Modellemelerine Yönelik Nitel Bulguları

4.sınıfların sınıf öğretmeniyle 5.sınıfların matematik öğretmeni ile kesirlerin modellenmesiyle ilgili görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.4 Öğretmenlerin Kesri Modellemeleri adlı tabloda sunulmuştur.

Tablo 4. 4. Öğretmenlerin kesri modellemeleri

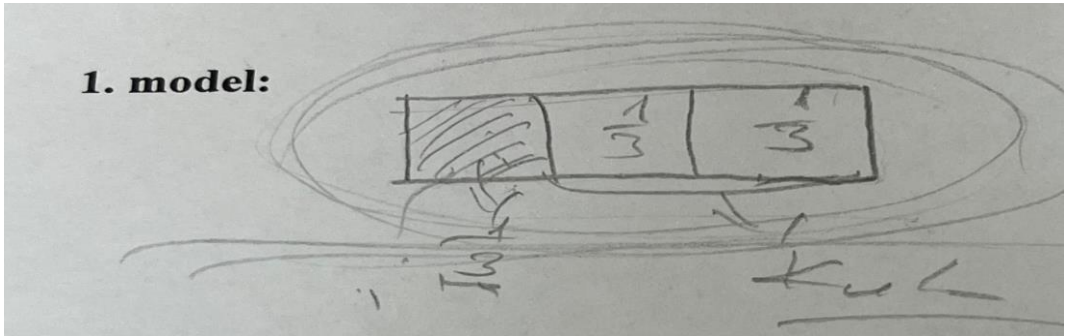
Kesri Modelleme		Alan	Küme	Sayı Doğrusu	Diğer
1. soru (Birim Kesir)	4Ö	"+"	"+"	"+"	"+"
	5Ö	"+"	-	"+"	-
2. soru (Basit Kesir)	4Ö	"+"	"+"	-	-
	5Ö	"+"	-	"+"	-
3. soru (Bileşik Kesir)	4Ö	"+"	-	"+"	"+"
	5Ö	"+"	-	"+"	-
4. soru (Tam Sayılı Kesir)	4Ö	"+"	-	-	-
	5Ö	"+"	-	"+"	-

Tablo 4.4. Öğretmenlerin kesri modellemeleri adlı tablo incelendiğinde iki öğretmenin de tüm kesir çeşitlerinde alan modelini sundukları görülmüştür. Ayrıca 4.sınıf öğretmenin birim kesirde alan, küme, sayı doğrusu ve çizgi modelini kullandığı görülmüştür. 5.sınıfların matematik öğretmeni sadece alan ve sayı doğrusu modellerini sunmuş küme modelini hiçbir kesir için kullanmamıştır. 4.sınıfların öğretmeni küme modelini sadece birim kesir ve basit kesir için sunmuştur.

4.4.1 Birim Kesrin Modellenmesine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri

4.sınıf öğretmenin öncelikle alan modeli kullandığı görülmüştür. İkinci model kısmına da bu sefer şekli değiştirerek yine alan modeli kullanmıştır. Öğretmen alan modelini kullanırken parça bütün anlamından yola çıktığını ifade etmiştir.

4Ö: ... payda bize kesrin kaç parçaya bölüneceğini söyler, bizim kesrimiz kaç parçaya bölünecek 3...kesrin üst kısmı pay ise bize ne kadar kullanıldığını söyler, ne kadar alınmış bu parçadan, 3 parçanın 1'i alınmış ,o zaman diyorum o 1 parçayı boyayalım,bu boyanan üçte 1 . bu üçte 1 ise geriye kalanlar ... her birinin üçte bir ifade ettiğini, bunun bir bütünün parçası olduğu kısmını vurguluyoruz, çizdiğimiz dikdörtgen bir bütün üçte bir ise bütünün sadece bir parçası, 3 parçasından biri, bu bir basit kesir.



Fotoğraf 4. 6. Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi

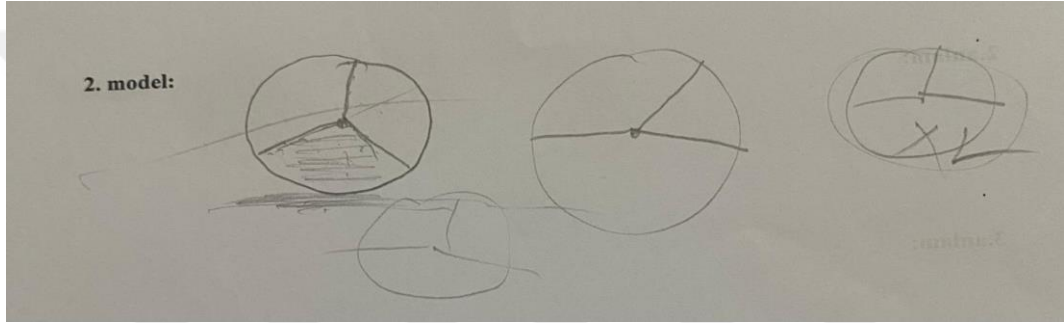
A:Anlama göre model mi seçiyorsunuz yani?

4Ö:Kesre göre diyelim, kesrin basit kesir olması, çocukların algılaması, deftere düzgün çizebilmeleri, ...o kesrin özellikle defteri kontrol ediyorum kafasına göre bölmüş mü üçten bölmüş mü, dikdörtgeni tam yapmış mı, yani çocuklar şunu bilirler eğer ben bu kesri eşit parçalara bölmeysem onun bir kesir ifade etmeyeceğini bilirler ve bizim en çok vurguladığımız şey eş parçalar

yani kesir diyince net olarak çocuğun her çizdiği parçanın mutlaka eş parçalar olması gerektiği hususunu özellikle belirtiriz, eş parça olmayan parçalar kesir ifade etmez kavramını çok vurgularım.

A: Başka bir modelle ifade etseniz nasıl olur?

4Ö: Bir çember çizip çemberi bölme şeklinde yapabiliriz ama bunu yaptığımızda kabataslak doğru gibi görünebilir (çember çiziyor parçalar eşit olmayacak şekilde parçalara ayırıyor) ama biliyorsunuz ki bir çemberin çapı ve merkez noktası çok önemli bunu böyle çizip sınıfta uygulayınca şunu yapıyorum bunu çalışma kağıdı olarak evde hazır düzenleyip geliyoruz böleceğimiz kısmı noktalı bırakıyoruz çocuklarla birlikte üzerinden geçerek bunu üçe bölüp gösteriyoruz, eğer çocuklara çemberi kendileri çizip 3'e böldürmeye çalıştığımızda her çocuk merkezi bulup eş parça şeklinde 3'e bölemeyebilir bu riski almıyoruz mesela eğer bir çember kullanacaksak...



Fotograf 4. 7. Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi

4Ö:Eğer düzgün bir çokgen kullanacaksak o zaman o düzgün çokgen içinde rahatlıkla bölebiliyoruz ama onun haricinde bizde en büyük risk çember ya da daireyi bölmektir. Çünkü çocuklara bunu yaptırırken eğer kafasına göre bölmesine izin verirse çocuk bir sınavda kafasına göre bölünmüş bir şeklin kesir ifade ettiği kısmı kafasına yerleşebilir bu yanlış örneklerin durması bizim için büyük risk olur.

4.sınıf öğretmenin öğrencilerin birim kesri modellerken daire veya çemberi eşit bir şekilde bölemeyeceği düşüncesini taşımaktadır. Bu öğretmen öğrencilerin çember ya da daireyi kendi başlarına bölmeye kalktıklarında yanlış parçalamalar yapmaları sonucu zihinlerinde yanlış öğrenmelerin oluşacağı düşüncesini risk olarak görmektedir. Eğer daire modeli kullanacaksa da öğretmen tarafından evde hazırlanmış yani daire modelinde öğrencinin parçalara ayıracağı kısımların bir şekilde belirli olduğu çalışmalar yaptırdığını ifade etmiştir. Öğretmen dikdörtgeni eş parçalara bölmesi daha kolay olduğu için dikdörtgenle başladığını ifade etmiş, çemberle göstermede ise bazı parça sayılarına bölmenin zorluğunu ortaya koymuştur.

A: Kaç parçaya bölmeyi tercih ediyorsunuz peki çemberde, öyle bir tercihiniz var mı?

4Ö: Standart dörde böleriz yani dörtten daha çoğu bizim için risk çocuğun gözündeki parça bütünlüğün bozulması anlamında eğer dördü rahatlıkla bölme ihtimali defter kareli olduğu için kutuları birbirine eş olarak karşılıklı düşünebilir ama daha parçalı olduğunda çapraz çizgileri düzgün çizemeyebilir o zaman da yine kesir bütünlüğü bozulur ben çocuğa bunların her biri eş diyemem...

A: 1. modelde bir dikdörtgen seçtiniz, 2. modelde çember seçtiniz bir bölü üçü modellediniz, bu ikisi arasında sizce herhangi bir fark var mı bu ikisi model olarak aynı model mi farklı model mi?

4Ö: Bu iki model bir bütünün üç parçasından birini göstermek adına doğru model peki neden ilk sırada dikdörtgeni seçtiniz dersiniz dikdörtgeni anlatması eş parçalara bölmesi bunu karşı tarafa bu parçaların büyüklüğünün eşit olduğunu anlatabilmek daha net ve daha görsel olarak mümkün... dikdörtgenle çizmek daha kalıcı net bir örnek oluyor o yüzden ben dikdörtgeni daha çok tercih ederim, mümkün olduğu kadar çember ve daire şekillerini kesir olarak bölmekten özellikle sınıfta ders esnasında öğrencinin çizerek yapması gerekirse bundan kaçınırım, hazır model varsa kullanırım ama eğer öğrenci çizecekse bunu yaptırmak istemem.

A: Neden?

4Ö: Çünkü öğrenci yanlış böldüğünde bunların da birer kesir ifade ettiğini düşünüp her zaman kafasına göre bölüp her böldüğü üç parçanın birbirine eş olduğunu düşünebilir.

A: Bu iki model arasında fark var mı? (dikdörtgen ve çember kastediliyor)

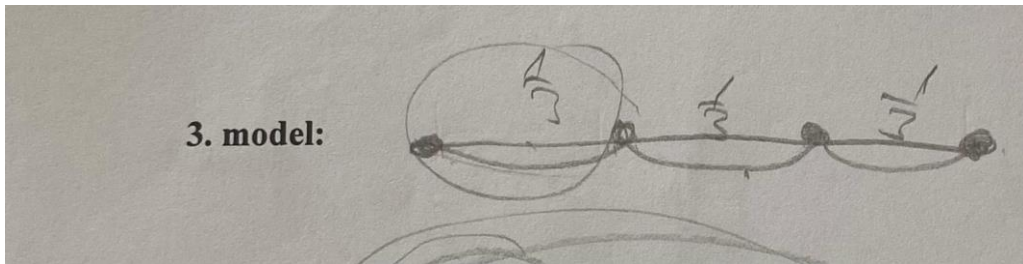
4Ö: Düzgün çizildiğinde herhangi bir fark yok ikisi de sonuçta bir bütünü üçe bölmüş içlerinden sadece 1 tanesi kullanılmış.

Bu görüşmelerden yola çıkarak 4. sınıf öğretmenin dikdörtgeni parçalara ayırmanın çembere göre daha kolay olduğunu ifade etmiştir.

Öğretmen başka model kullanımı sorulduğunda sayı doğrusu modelini ifade etmesine rağmen çizgi modeli kullandığı görülmüştür.

A: Başka hangi modeli kullanırsınız?

4Ö: Sayı doğrusunda, sayı doğrusu çizip bunun içerisinde sayı doğrunu yani sayı doğrusu derken bir doğru parçası gibi düşünüp doğru parçasını üç eşit parçaya bölebilirim parçaların eşitliğini vurgulayabilirim bunların her biri üçte bir (aralıkları gösteriyor) üçte bir üçte bir...



Fotoğraf 4. 8 Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi

Öğretmen bu modelde parçaların eşitliğine vurgu yapmıştır. Daha sonra araştırmacının sorularıyla sayı doğrusu modelini de sunmuştur.

A: Bir de az önce sayı doğrusu dediniz.

4Ö: Evet.

A: Onunla da gösterebilir misiniz?

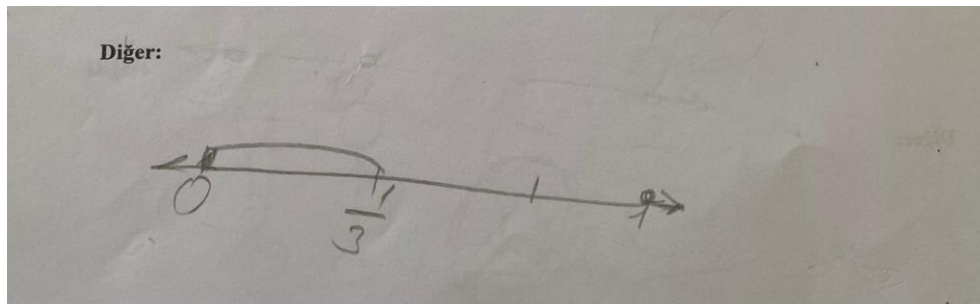
4Ö: Sayı doğrusu derken şu modeli gösterdim (çizdiği çizgi modelini gösteriyor). Sayı doğrusunda göstermek çok riskli olabilir her şeyde eşit aralıklar yine gösterebilirsin ama.

A: Çocuklara öğretmeseniz siz kendiniz kişisel olarak ne kullanırdınız model olarak?

4Ö: Buraya 0 buraya 1 buraya 2 dicesiniz şu mantıkta, bunu burda böyle gösterebilirim ama mesela noldu şuanda 3. parçayı da tamamladınız ben bunu çocuğun karşısında böyle gösterirsem bunu tercih etmememin sebebi 1,2,3,4 tane rakam var sayı doğrusunda 0,1,2,3,4 ama öğretmen diyor ki 3 parça var şimdi şu ekstradan burda başlangıca koyduğumuz sıfır anlam kargaşasına sebep olabilir, neden parçayı sayma kısmını çocuk algılamazsa mesela der ki sayı doğrusunda üçte biri gösterin dediğimizde sıfır yazacak mıyım birden mi başlayacağım bu bir sebep olabilir ama bu şekilde modelleyebilir ama bunu dediğim gibi çocukların hazırbulunuşluk ve bilişsel düzeylerindeki farklılık algılamada da farklılık oluyor.

A: Siz sayı doğrusunda bir bölü üçü nasıl gösterirsiniz?

4Ö: Diyelim ki sıfırla bir arasındadır bu çünkü bir bütünden azdır bu arayı 3'e bölerim ve derim ki burası üçte bir gibi ama sayı doğrusunda bu şekilde gösterirsem bir bütünü geçersin 2 olur bu sefer biz neyi öğreniyoruz bileşik kesir öğreniyoruz tamsayılı kesir öğreniyoruz sayı doğrusunda gösteriyor muyuz tabi ki gösteriyoruz ama kesir çeşitlerini öğrendikten sonra. Üçte biri gösterin dediğimizde bu modeli hemen göstermiyoruz sayı doğrusunda. Önce kesir çeşitlerini öğrenirsek ondan sonra gösteriririm mesela üçte biri sayı doğrusunda göstermiyoruz. Basit kesir bileşik kesir tam sayılı kesir çeşitlerine girilmiyor girilmeyen yerde bunu gösterirseniz daha sonra şu kullanım çıkabilir çocuk üçe kadar yazıp üçte bir burası diyebilir ne olur yanlış örnek olur.



Fotoğraf 4. 9. Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi

Öğretmen ilk etapta sayı doğrusu modelini sunmaktan kaçınmış ve çizgi modelini göstermeye devam etse de araştırmacının soruları üzerine sayı doğrusunda sıfırın varlığının bir anlam ifade edecek olması ve öğrencilerin parçaları sayma

noktasında karışıklıklar yaşayarak yanlış öğrenmelere sebep olacağını düşündüğünü belirtmiştir. Sayı doğrusunda basit kesri ancak basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesirlerin hepsini öğrendikten sonra gösterebileceğini ifade etmiştir.

Öğretmene başka model sorulduğunda çam ağaçlarını kullanmayı tercih edip küme modelini de göstermiştir. Bu modelde üçgen ve dikdörtgen şekillerini kullanmaya çalışmıştır.

A: Başka kullandığınız model var mı?

4Ö: Diyelim ki üçgen şeklinde tepesi, altı da dikdörtgen olan çam ağacı görseli düşünün 3 tane yan yana koyup.

A: Çizebilir misiniz?

4Ö: Tabi eşit yapabileceğim 3 tane çizerken eşit çizemiyorum siz eşit olduğunu düşünün, bunlardan 1 tanesi gibi de düşünebilir çocuklar ama işte buradaki şeylerden tehlike ne oluyor peki

A: Ne oluyor?

4Ö: Burada şu anda üç tane bütün var çocuk bunlardan bir tanesini aldıklarında işte burdaki bir bütünü almış oluyorlar aslında burda sonuçta üç tane ağaç var ama içinden bir bütünü alıyorlar bu sefer bu mesaj az bilen için üçte bir kesrini anlamlandırıyor ama çok bilen için öğretmenim az önce bir bütünden az demiştin ama şimdi burda üç tane ağaç var bunlardan bir tanesini seçtirdi, bu bu sefer iyi olan çocukta çelişkiye sebep oluyor.

Öğretmen yine eşit çizimin öneminden bahsetmiş ve eşit çizemediği için bu modelin kullanımının çocuklarda soruna yol açabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca araştırmacının model seçimini neye göre yapıyorsunuz sorusuna verdiği cevapla ilgili alıntı aşağıda sunulmuştur.

A: Siz model seçimini neye göre yapıyorsunuz yani anlama göre model seçimi yapıyor musunuz?

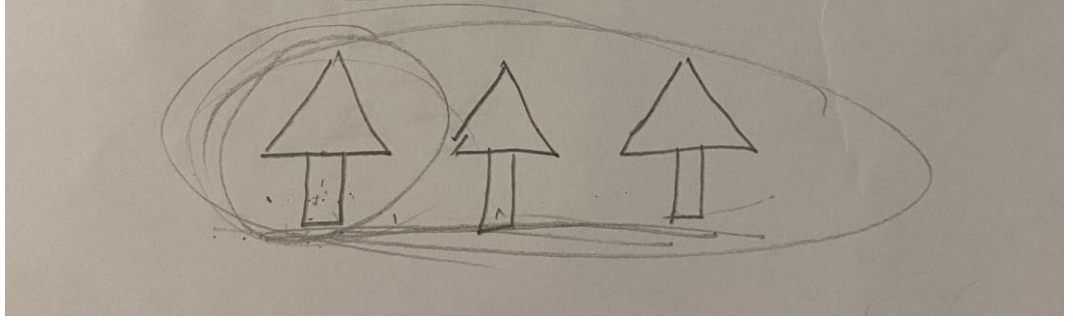
4Ö: Kesir ne anlam ifade ediyor ona göre yapmaya çalışıyoruz çünkü şuanda bu anlamda yaparsanız, çocuklar bu örneği veriyorlar ama bunu yine biz burda 3 taneden 1 tanesi olarak seçebiliyoruz. Ama şunu sakın unutmayın buna göre bunun 3 tanesi bir bütün ve biz bunlardan 1 tanesini alıyoruz bunu unutmayın, şuan bu çizdiğimizizi 3 ağaç olarak düşünemeyiz bunların üçü bir biz bunlardan yani üçü bir bütün ve biz bunlardan sadece 1 tanesini alıyoruz ama bunu 3 ağaç düşünüp bunlardan birini alırsak o zaman ne olur bu çelişki olur...

A: Hangi anlam için hangi modeli kullanıyorsunuz?

4Ö: Genellikle bileşik kesir ve tam sayılı kesir kısmına geçtiğimizde bütünle ifade edilebilecek modelleri kullanmak daha mantıklı geliyor.

A: Hangileri onlar?

4Ö: Bileşik kesirlerde günlük somut örnek vermek çok zor oluyor, tam sayılı ve bileşik kesirlerde kesinlikle şekil çiziyoruz, en çok günlük hayatta kullandığımız nesne dikdörtgendir, her türlü bölmek algılamak deftere çizmek yönünden daha kolay oluyor.



Fotoğraf 4. 10. Öğretmen 4Ö'nün birim kesri modellemesi

Alıntı incelendiğinde kesrin anlamına değil kesrin basit, bileşik, tam sayılı olma durumuna göre karar verdiğini ifade etmiştir.

Beşinci sınıf matematik öğretmenin öncelikle alan modelini kullandığı görülmüştür. Alan modelini kullanırken bütünü ifade ederken farklı şekiller kullanarak modelleme yapabileceğini ifade etmiştir.

A: Bir bölü üç kesrini modeller misiniz?

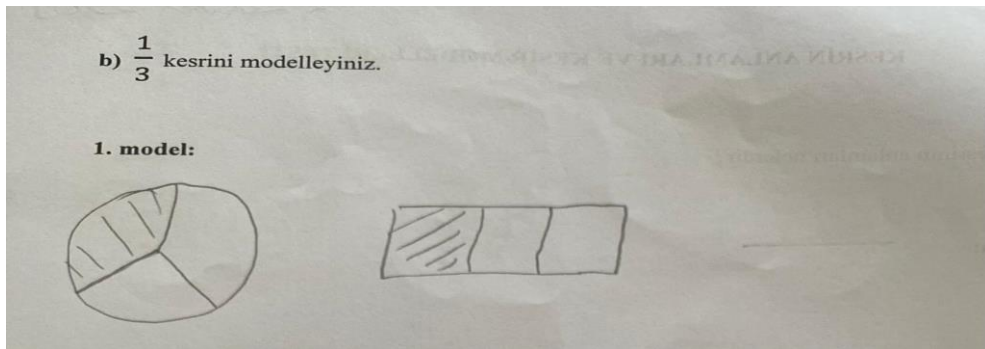
5Ö: Bir daire çiziyorum çizdiğimiz dairemi üç eş parçaya böldüm bir parçasını aldığımızda üçte biri modellemiş oluruz, bunun dışında bir dikdörtgen veya farklı şekiller kullanarak da bir bütünü modelleyebiliriz.

A: Farklı şekiller kullanarak çizseniz nasıl çizersiniz?

5Ö: Mesela bir dikdörtgen çizdiğimizde dikdörtgeni üç eş parçaya bölüp kareli bir zemin olduğu zaman bunu daha orantılı yapabiliriz burda önemli olan sonuçta parçaların eş olması.

A: Peki sizce bu iki model aynı mı? (daire ve dikdörtgen soruluyor)

5Ö: İki model anlam olarak aynı ikisi de bir bütünün 3 eş parçasından bir eş parçasını gösteriyor.



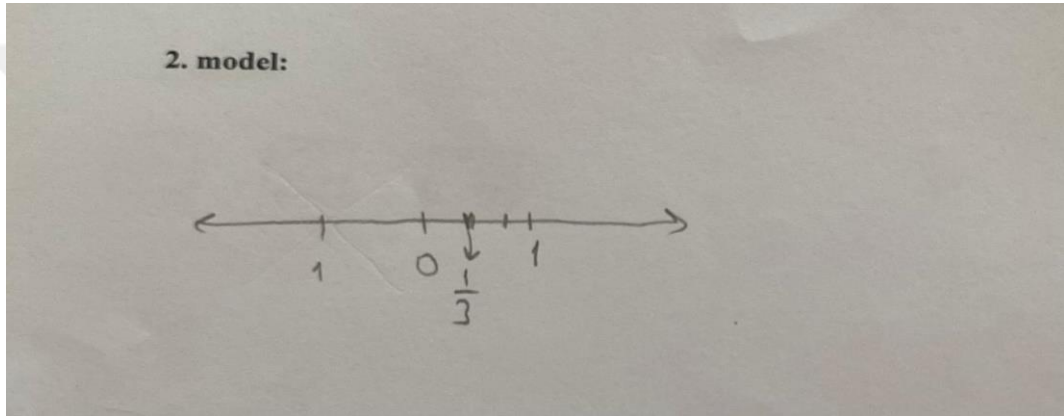
Fotoğraf 4. 11. Öğretmen 5Ö'nün birim kesri modellemesi

Beşinci sınıfların matematik öğretmeni birim kesri modellerken daire, dikdörtgen, kare gibi farklı şekiller kullanabileceğini ifade etse de bu şekillerin aynı anlama geldiğinin farkındadır. Ayrıca bu öğretmen alan modelinde parçaların eşitliğine vurgu yapmıştır.

Araştırmacının farklı anlamlar ve farklı modeller soruları üzerine öğretmen sayı doğrusu modelini de ifade etmiş ve aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Peki farklı anlamlar için farklı modeller kullanılıyor mu?

5Ö: Sayı doğrusunda da gösterebiliriz içinde bütün barındırmadığı için sıfırla bir arasında olacak, sıfırla bir arasını üç eş parçaya böldüğümüzde bir parçayı aldığımızda yani ilk parçamız ilk çizgimiz bir bölü üçü gösterir:



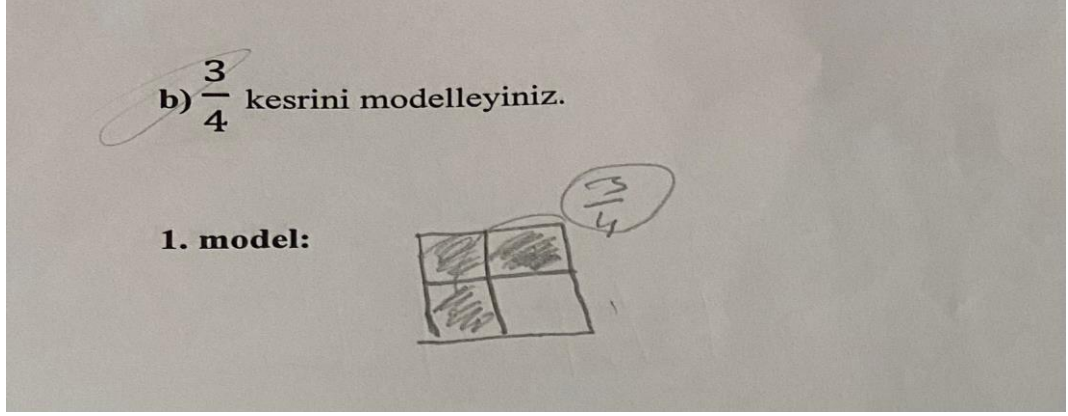
Fotoğraf 4. 12. Öğretmen 5Ö'nün birim kesri modellemesi

Beşinci sınıfların matematik öğretmeni birim kesri modellerken alan modeli ve sayı doğrusu modelini sunmuştur. Küme modelinden hiç bahsetmemiştir.

4.4.2 Basit Kesrin Modellenmesine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri

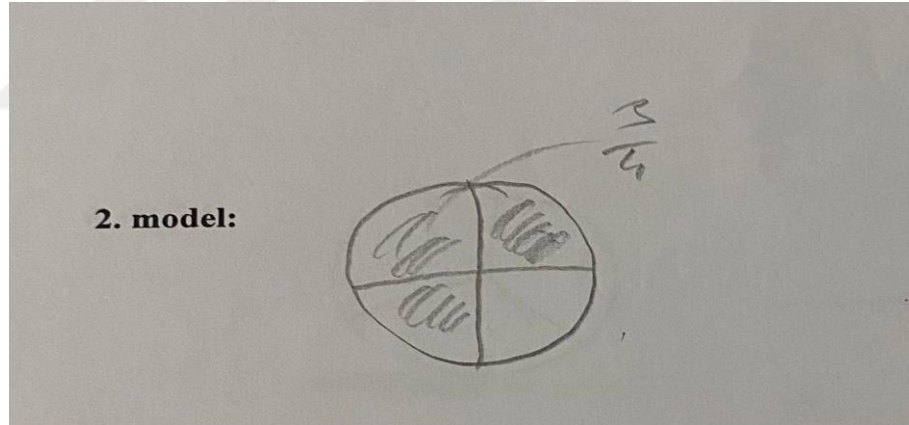
4.sınıfların öğretmeni basit kesri modellerken ilk olarak alan modelini sunmuştur. 4.sınıfların öğretmeni basit kesri modellerken farklı modeller kullandığını belirtse de çizdiği ve sözel olarak aktardığı modellerde öncelikle kare ardından daire ve son olarak da dikdörtgen çizerek üç bölü dört basit kesrini bu şekiller üzerinde göstermiştir. Bunlar aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4Ö: Bir kare çiziyoruz kareyi 4 eşit parçaya bölüyoruz...parçaların eşit olması bu 4 parçadan 3 tanesini tarama yöntemiyle tarıyoruz...



Fotoğraf 4. 13. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi

4Ö:...başka model çizdiğimizde... çemberi kullanma özellikle 2'nin katları olmayan sayılarda sıkıntı oluyor ama mesela 4'e bölmek çemberi kolay oluyor merkezini bulması parçaları eş çizmek ondan yana çok sıkıntı olmuyor çemberi bunda özellikle 4 parçalı olanlarda rahatlıkla kullanabiliyoruz...



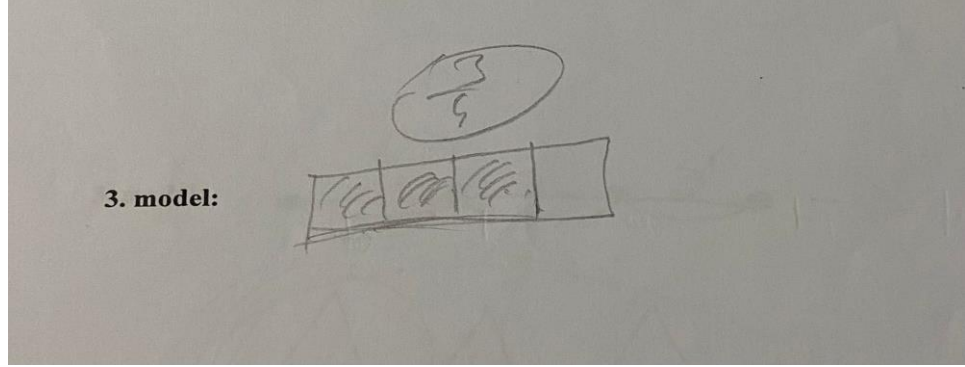
Fotoğraf 4. 14. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi

Dördüncü sınıfların öğretmeni daire modelini bazı sayılara bölmede zorluklar yaşadığını belirtmiştir.

Bu öğretmen bu sefer de dikdörtgen çizerek alan modeli ile basit kesri sunmaya devam etmiştir.

4Ö:...son olarak da kullandığımız dikdörtgen modeli, dikdörtgenin bir bütün olduğunu bunu da genellikle dikdörtgen şeklinde 1 bisküvi alıyoruz çocuklarla o bisküviyi önce 2 parçaya sonra da kalanları da 2'şer parçaya daha bölüp üste 1bütün koyuyoruz bisküvi altına da bunu koyuyoruz mesela (model) 4 parça gözükiyor, bunun bakalım şimdi kaç parça sını alacakmışız

dörtte üçünü alıyoruz mesela geriye 1 tanesinin kaldığını da şekilde boyadığımızı somutsal olarak da gözlemine yapıyoruz.



Fotoğraf 4. 15. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi

4.sınıfların öğretmeni basit kesri alan modeli ile sunarken kare, daire ve dikdörtgen kullanmıştır.

4.sınıfların öğretmeni çizdiği modellerin anlamsal olarak aynı olduğunu düşündüğünü ifade etmesine rağmen öğrencilerde kafa karışıklığına sebep olacağı düşüncesi taşıdığı için başka model çizmekten kaçınmıştır. Araştırmacının soruları üzerine öğretmen kendi düşüncesi üzerine yoğunlaştığında öğretmen basit kesri ağaçlar çizerek küme modeli ile de ifade etmiştir.

A:Farklı anlamı ifade eden farklı model kullanır mısınız?

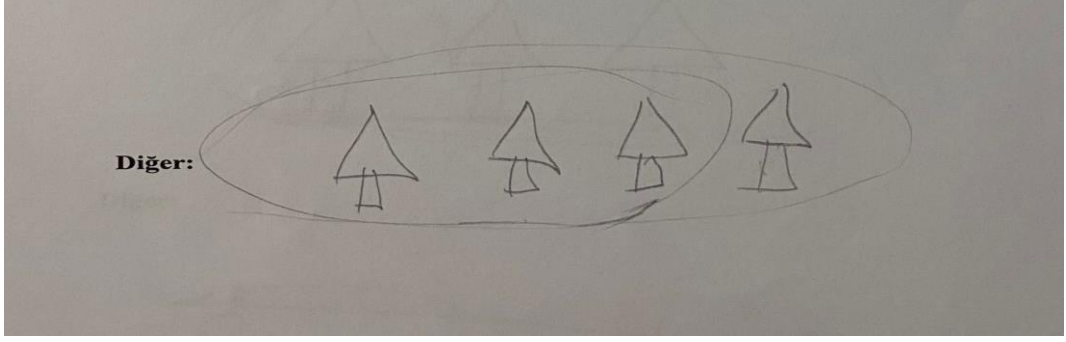
4Ö:Kullanmam çünkü karşıdakinin ne söylendiğini bunun ne olduğunu algılayabilmesi için ne kadar çok farklılaştırırsanız o kadar çok dağılma olur çocukların zihinlerinde...

A:... sadece sizin düşünceniz olarak baksak?

4Ö:Ben olarak baksam günlük hayatta 4 tane aynı ağaç var 3 tanesi, ben öyle de düşünebilirim.

A:çizebilir misiniz,üç bölü dördü o şekilde anlatır mısınız

4Ö:çizerim, 4 ağaç var 4 tam var hani derim ki bu benim için dörtte üçtür mesela ama işte bu elimizdeki belli bir miktar çokluğun dediğimiz zaman bu çokluk bir bütünden fazlasını ifade ettiği için o zaman bu dörtte üç bir bütünden az bir kısmı gösteremiyor çünkü anlamsal olarak baktığımızda 4 ayrı bütün var bu kargaşaya sebep olmasın diye bunu yapıyorum.



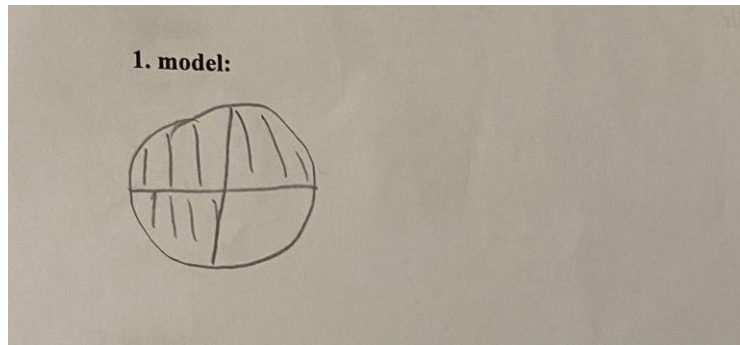
Fotoğraf 4. 16. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi

4.sınıfların öğretmeni kesirlerin farklı anlamları için farklı model kullanma konusunda net olarak “kullanmam” ifadesini belirtmiştir. Bu durumu da farklı model kullanımının artmasının öğrencilerin zihinlerinde karışıklığa sebep olacağını belirtmiştir. Duruma öğrencilere anlatım olarak değil de kendi düşüncesi olarak bakıldığında ise küme modelini sunmuştur.

5.sınıfların matematik öğretmeni basit kesri modellerken sayı doğrusu ve alan modelini sunmuştur. Bu öğretmen alan modelini sunarken daire ve kareyi kullanmış ve şekiller farklı olsa da anlamsal olarak aynı olduğunu ve bunların birer bütünü ifade ettiğini belirtmiştir.

A: Üç bölü dört kesrini modeller misiniz?

5Ö: 1 daire çizip 4 eş parçaya ayırıyorum boyadığım 3 eş parçasını alıyorum dörtte üçü modellemiş oldum başka şekiller de kullanarak yapabiliriz.

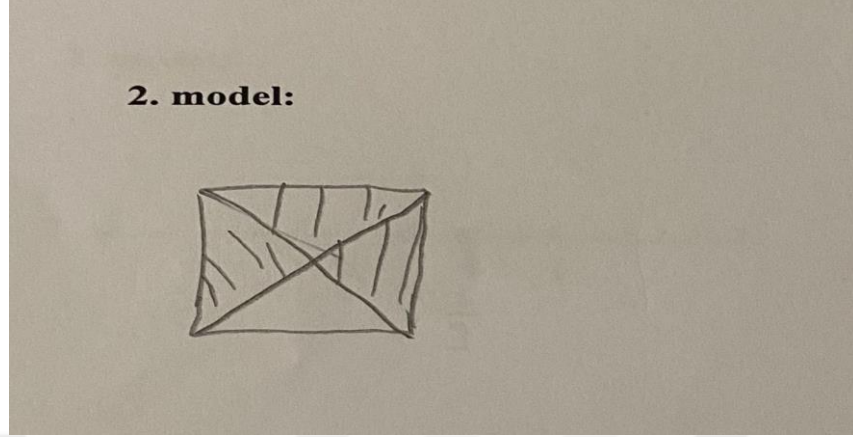


Fotoğraf 4. 17. Öğretmen 5Ö'nün basit kesri modellemesi

Beşinci sınıfların öğretmeni daireyi parçalara ayırma noktasında parçaların eşitliğine vurgu yapmıştır.

A: Hangi şekiller?

5Ö: kare, kareyi köşegenlerini kullanarak 4 eş parçaya da ayırabilirim...



Fotoğraf 4. 18. Öğretmen 5Ö'nün basit kesri modellemesi

A: Tamam üç bölü dört kesrini 1. modelde ve 2. modelde gösterdiniz bu ikisi sizce aynı model mi farklı model mi?

5Ö: Yani miktar olarak çokluk olarak aynı çokluğu ifade ediyorlar.

A: Peki bu ikisi aynı anlama mı geliyor sizce?

5Ö: Evet.

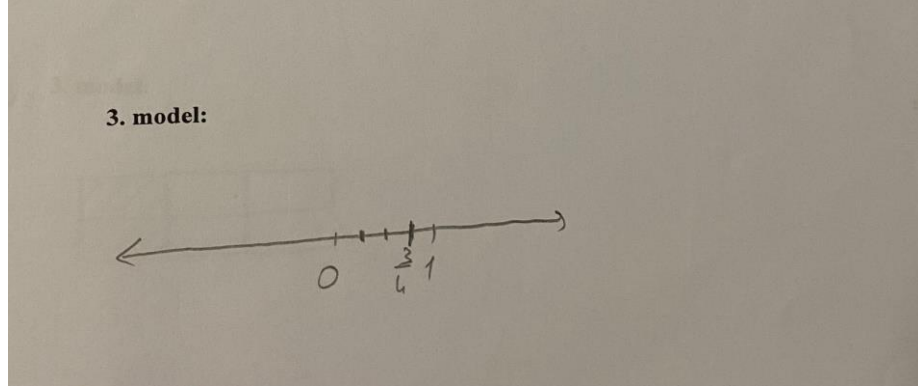
A: Hangi anlam?

5Ö: 1 bütünün 4 eş parçaya bölünüp 3 parçası alındığını gösteriyor.

Beşinci sınıfların öğretmenin üç bölü dört kesrini modellerken kesir olarak baktığında parça bütün anlamına odaklandığını ve o yüzden alan modelini kullandığını, üç bölü dört ifadesine sayısal olarak baktığında ise sayı doğrusu modelini kullandığını yani bölme anlamına yönelik düşündüğünde ise sayı doğrusu modelini tercih ettiğini söylenebilir. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Bu 3. model onlardan farklı mı sizce sayı doğrusu kullandınız?

5Ö: Sıfırla bir arasını bir bütün olarak kabul edersek burdaki herhangi bir model yerine düşünebiliriz 4 eş parçaya bölüp 3 eş parçasını aldığımızda yine aynı miktarı gösterir.



Fotoğraf 4. 19. Öğretmen 4Ö'nün basit kesri modellemesi

A: ...farklı anlamlar için farklı modeller kullanır mısınız?

5Ö: Dörtte üç kesir olarak konuştuğumuz için aklıma gelen kesir dediğimiz zaman zaten bütünü eş parçalarından işte kaç parça alacağımızı gösterir ama üç bölü dördü sayı olarak düşündüğümüzde o zaman daha çok sayı doğrusunu seçerim diye düşünüyorum yani üç bölü dört bunu değer olarak 3'ü 4'e böldüğümüzde sıfır tam yüzde yetmiş beş olur bunu sayı doğrusunda göstermek daha makul geliyor.

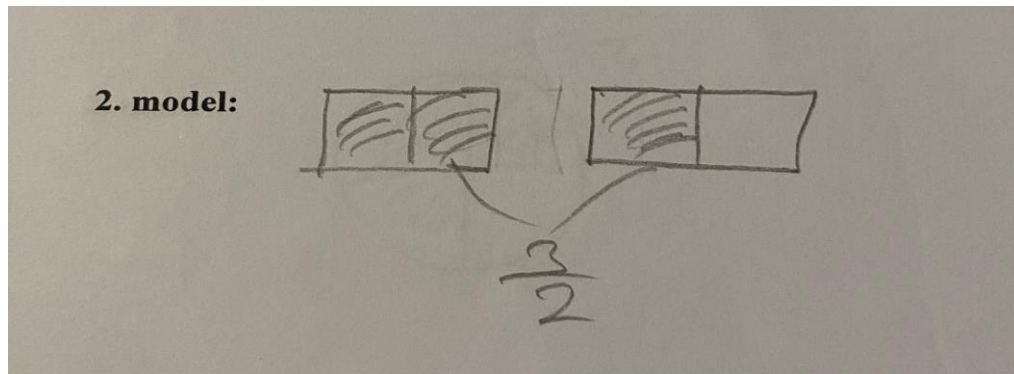
A: 1.modelle 2.model sizce aynı modeli mi temsil ediyö farklı modeli mi temsil ediyor.

5Ö:Bütün olarak düşündüğümüz zaman ben burda şeklin önemi olmadığını düşünüyorum yani bütün olarak neyi kullanıyorsak o bizim için bir bütünü simgeler temsil eder.

4.4.3 Bileşik Kesrin Modellenmesine Yönelik Öğretmenlerin Görüşleri

4.sınıfların öğretmeni bileşik kesri modellerken alan, sayı doğrusu ve çizgi modelini sunmuştur. Bu öğretmen alan modelini ifade ederken aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

4Ö:Üç bölü iki için klasik iki tane dikdörtgen kullanırım 2'şer eş parçaya bölerim bunlardan 1.den tamamını 2.nin de 1 tanesini boyadığımda 3 bölü 2 kesrinin oluştuğunu düşünürüm.



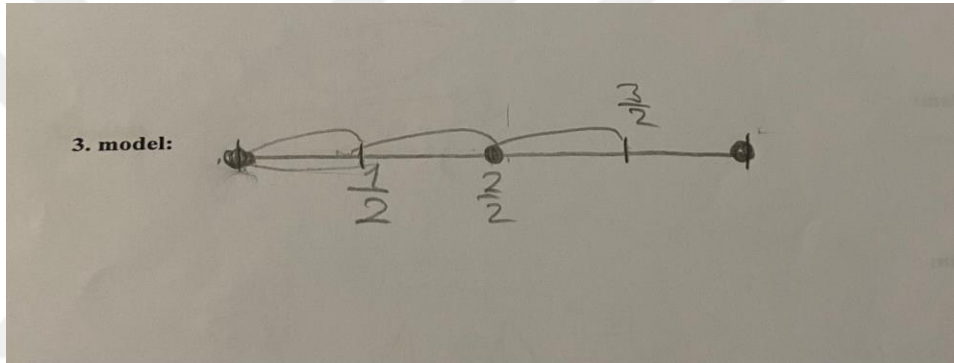
Fotoğraf 4. 20. Öğretmen 4Ö'nün bileşik kesri modellemesi

4.sınıfların öğretmeni doğru parçası olarak ifade etse de çizgi modelini de kullanmıştır.

A: Başka bir model kullansanız üç bölü iki için ne kullanırsınız?

4Ö: Yine rahat çizilebilecek doğru parçası kullanırım.

4Ö: ...doğru parçasını eşit aralıklarla bölmeye çalışıyorum, burdaki noktalar arasında bir eşit uzaklık var ve ana noktalar ,bunların yuvarlak kalması daha doğru olacak, 3 nokta var orta noktada yani tam ortada ve bu her nokta arasını 2 eş parçaya böldük yani 2 nokta arası yarımşar parçalar ifade ediyo , burayı böldüğümüzde 2 parça var ,yani 2 nokta arası 2 parça var ve bir tanesi geldiğimizde ikidebir yani yarıma gelirsiniz daha sonra ilerleyip 2.ye geldiğimizde ikide iki olursunuz ve 3.ye geldiğinizde üçbölüikiye ulaşmış olursunuz zaten bunu sayıdan başlatıyor olsak da zaten burdan sıfırdan başlatsak da şurasını 1 burasını 2,bunu daha sonra sayı doğrusunda gösterirken de zaten bu model de kullanırız.

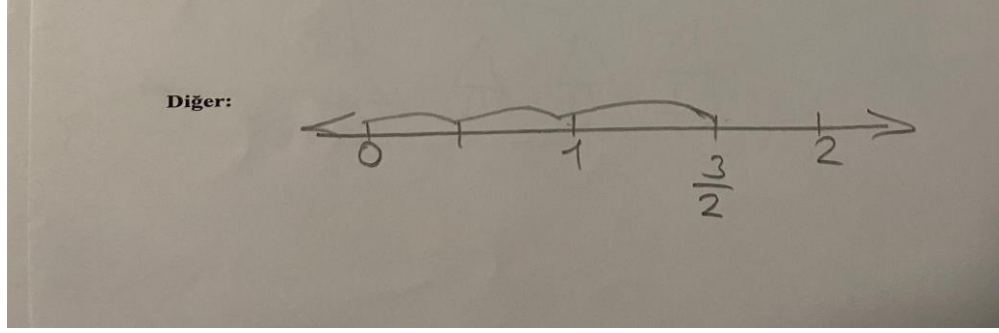


Fotoğraf 4. 21. Öğretmen 4Ö'nün bileşik kesri modellemesi

4.sınıfların öğretmeni çizgi modelinde eşit aralık, eşit uzaklık ve eş parçalar ifadelerini kullanarak eşitliğe vurgu yapmıştır.

Ayrıca bu öğretmen bileşik kesri modellerken sayı doğrusu modelini de sunmuştur bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4Ö: ...sayı doğrusunda üç bölü iki bir buçuk gibi bir miktara denk geldiği için sayı doğrusundaki her sayıların arasını 2 eş parçaya böldüm ve birden sonraki 1.parçaya geldiğimde üç bölü iki kesrine ulaşmış oldum.



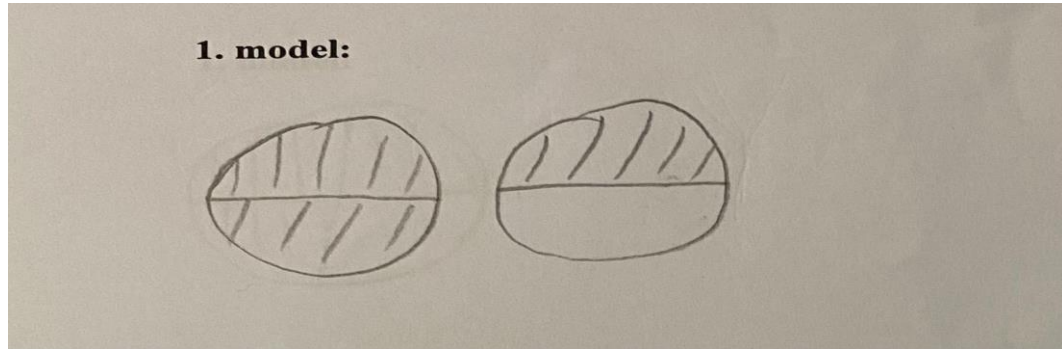
Fotoğraf 4. 22. Öğretmen 4Ö'nün bileşik kesri modellemesi

Bu öğretmen sayı doğrusunda gösterimini sunarken paydaki sayıyı paydadaki sayıya bölmüştür yani aslında kesrin bölme anlamını ifade ederek kesrin belirttiği değeri ifade etmiştir.

5.sınıfların matematik öğretmeni bileşik kesri modellerken alan modeli ve sayı doğrusu modelini sunmuştur. Alan modelini kullanırken daire, kare ve dikdörtgen çizerek ifade etmiştir. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur

A:Üç bölü iki kesini nasıl modellersiniz?

5Ö:İki bütün kullanmamız gerekiyor çünkü bir bütün kullandığımızda mesela daireyle gösterdiğimizde dairemizi 2 eş parçaya böldük payımız bize kaç parça alacağımızı söyler, 3 parça almamız gerek ama 1 bütünde 3 parçayı yakalayamıyoruz,2.bütünü çizip onu da paydamız 2 olduğu için 2 eş parçaya bölüp 1 parça da 2.bütünümden alıyoruz 3 parçaya bu şekilde ulaşıyoruz.



Fotoğraf 4. 23. Öğretmen 5Ö'nün bileşik kesri modellemesi

5Ö:Kare çizip 2 eş parçaya ayırıyorum 1.bütünümden 2 eş parçanın 2sini de aldık 1 bütüne ulaştık, 3 parça almam gerektiği için 2.bütünü de çizip onu da 2 eş parçaya böldüm ve birbuçluğu yani 3 bölü 2'yi modelle göstermiş olduk.

A:Bu iki modelin birbirinden farkı var mı? (daire ve kare kastediliyor)

5Ö:Sadece şekil olarak farkı var anlam olarak ikisi de aynı.

Bu öğretmen çizdiği daire ve kare modellerin şekil olarak farklı olduğunu ama anlam olarak aynı anlamı taşıdığını belirtmiştir.

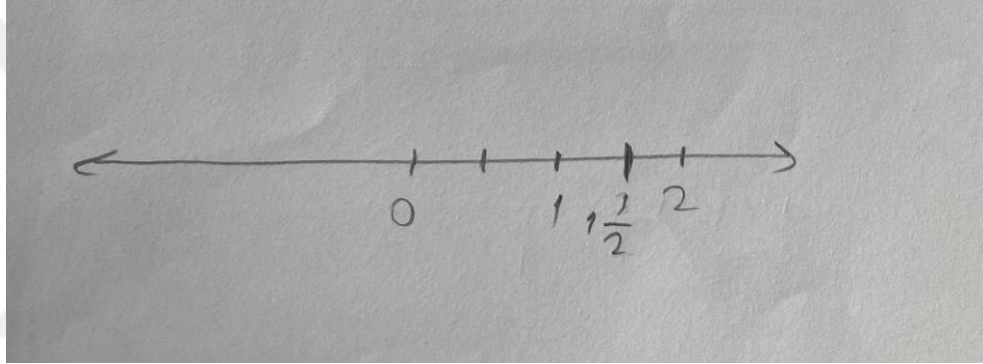
Araştırmacının başka model kullanıp kullanmadığını sorması üzerine 5.sınıfların matematik öğretmeni sayı doğrusundan da bahsetmiştir.

A:Üç bölü ikiyi başka nasıl modellersiniz?

5Ö: Sayı doğrusunda da gösterebiliriz.

A:Çizebilir misiniz?

5Ö: Sayı doğrusunda gösterirken de bir bütünü 2 eş parçaya bölüyoruz sıfırdan başladık, sıfırdan 1'e kadar bir bütün olarak düşünüyoruz 2 eş parçaya böldük, 3 parça alacağımı söylüyor, sıfırla 1 arasında 2 parçamız olduğu için 1'den 2'ye kadar da bir bütün çiziyoruz onu da 2 eş parçaya bölüp 3.çubuğumuzu aldığımızda 3 bölü 2'yi göstermiş olduk, hatta bunu da genelde birle iki arasında bir sayı olduğu için bir tam bir bölü iki şeklinde yazıyoruz.



Fotoğraf 4. 24. Öğretmen 5Ö'nün bileşik kesri modellemesi

5.sınıfların matematik öğretmeni sayı doğrusu modelini anlatırken eş parçalara vurgu yapmıştır.

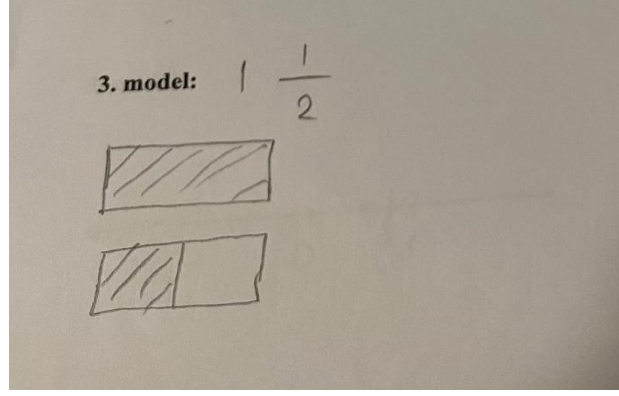
Ayrıca 5.sınıfların matematik öğretmeni bileşik kesri modellerken bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürüp alan modeli kullanarak da modelleme yapmıştır.

A:Farklı anlama geldiğini düşündüğünüzde farklı nasıl bir model çizersiniz?

5Ö:Burda yazımla ilgili çağrışımlar oluyor 1tam 1 bölü 2 şeklinde tam sayılı kesir olarak yazarsak genelde ordaki bütünü herhangi bir şekil model çizip tamamını tarıyoruz yani onu bir parçaya ayırma ihtiyacı hissetmiyoruz.

A: Nasıl çizersiniz onu?

5Ö:Yani bunu bir dikdörtgen modelle gösterecek olursak kesrimizi 1tam 1 bölü 2 şeklinde yazdığımızda burda 1 bütünü göstermek için direk bütünümlü yani dikdörtgeni çizip tamamını tarıyoruz 2.bütünü ikidebiri göstermesi için dikdörtgeni 2 eş parçaya ayırıp 1 parçasını alıyorum.



Fotoğraf 4. 25. Öğretmen 5Ö'nün bileşik kesri modellemesi

5.sınıfların matematik öğretmeni sınıfta ders anlatımı sırasında daha çok daire, dikdörtgen ve kare kullandığını, sayı doğrusunu çok fazla kullanmadığını ifade etmiştir. Bu durum kesir dediğimizde beşinci sınıflarda daha çok parça bütün anlamına yoğunlaştığını ve bu sebeple geometrik şekiller kullandığını fakat sayısal değer olarak değerlendirdiğinde sayı doğrusunu tercih ettiğini ifade etmiştir.

A: Başka bir model kullanıyor musunuz derslerinizde?

5Ö: Genelde kullandıklarım daire dikdörtgen kare şeklinde.

S: Peki bu kare dikdörtgen daire veya sayı doğrusunu tercih ederken neye göre seçim yapıyorsunuz?

5Ö: Sayı doğrusunu çok fazla kullanmıyorum, sizin farklı bir model ne olabilir diye düşündürmeniz üzerine sayı doğrusunu söyledim sınıfta çok fazla modellerken sayı doğrusu göstermiyorum.

A: Neden, tercih mi etmiyorsunuz yani ne düşünüyorsunuz?

5Ö: Kesir 5.sınıflarda kesir konusunda kesir dediğimizde daha çok parça bütün ilişkisi kullanılıyor ama daha çok hani rasyonel sayılar falan kısmına geçtiğimizde sayı değeri olarak baktığımızda o zaman daha çok sayı doğrusu aklımıza geliyor sayı doğrusunda gösteriyoruz.

A: Beşlerdeki kesir konusu ve yedilerdeki rasyonel sayılar konusu arasında anlamsal bir fark var mı sizce, yani farklı anlama geldiği için mi farklı model kullanıyorsunuz?

5Ö: Kesirlerde parça bütün ilişkisi var, rasyonel sayı dediğimiz zaman sayı değerlerini, bütünden bahsetmiyoruz orda bir sayı değeri var o sayı değerini daha çok sayı doğrusunda gösteriyoruz.

4.4.4 Tamsayılı Kesirlerin Modellenmesine Yönelik Öğretmen Görüşleri

4.Sınıfların öğretmeni tam sayılı kesri modellerken sadece alan modelini sunmuştur. Geometrik şekillerden kareyi ve pasta modeli olarak isimlendirdiği

daireler çizerek tam sayılı kesri modellemiştir. Diğer modellerden ise hiç bahsetmemiştir.

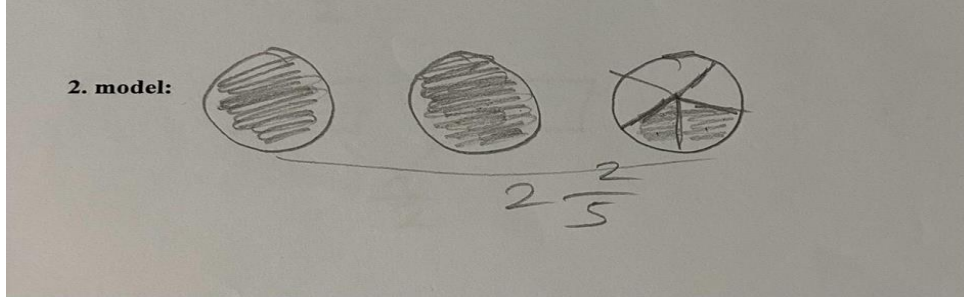
4Ö:Önce kare çizelim klasik ama bu sefer önce 2 tane tam çizelim 2 tamı direk boyuyoruz, bir kesir varsa o kesirde kullandığın nesnelerin hepsi eşit olmalı...üçüncüyü de yine aynı büyüklükte böleriz kare yaparız ve bunu da mümkün olduğunca 5 parçaya bölüp 2 tanesini alırız.

Bu öğretmen kesri ifade etmek için kullanılan nesnelerin eşit olması gerektiğine vurgu yapmıştır.

4.sınıfların öğretmeni tam sayılı kesri modellerken yine alan modeli kullanmıştır ama bu sefer şekil olarak daireyi tercih etmiş ve bunu da pasta olarak tanımlayıp tam sayılı kesri bu pasta modeli üzerinden ifade etmiştir.

A:İki tam iki bölü beş kesrini farklı model kullansanız ne kullanırdınız?

4Ö:Pasta modeli veririm ama şuanda eşit bölemem, siz eşit böldüğümü farzederseniz çizerim, çünkü burda eşit bölmek zor olabilir, 1.pastayı komple yedik 2.pastayıda komple yedik ama hala etrafta pasta yemeyen kişiler var o yüzden de pastanın tamamı ziyan olmasın diye 5 parçaya böldük geriye 2 kişi kalmış bu 5 dilimden 2 sini de verdik sonra dedik ki bu işlem için 2 tam pasta üçüncü pastanın da 2 parçasını kullandık böylelikle işimiz bitmiş oldu.



Fotoğraf 4. 26. Öğretmen 4Ö'nün tam sayılı kesri modellemesi

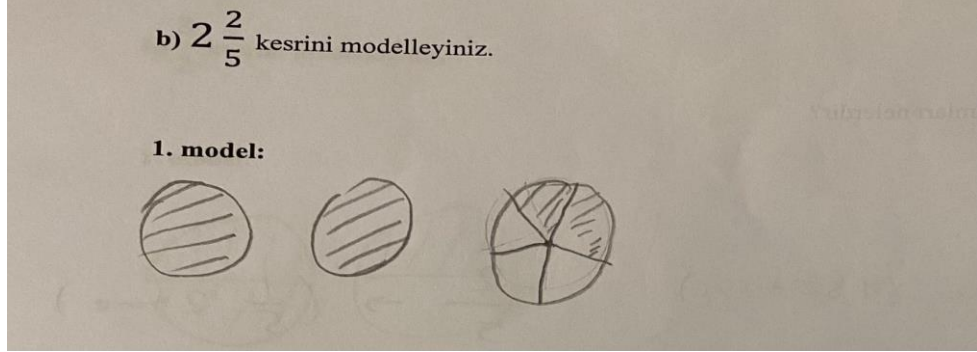
4.sınıfların öğretmeni pasta modeli olarak çizdiği dairede eşit parçalar oluşturulması gerektiğinin farkında olduğunu belirten ifadeler kullanmış, ayrıca daireyi eşit bölmenin de zor olabileceğini ifade etmiştir.

5.sınıfların matematik öğretmeni tam sayılı kesri modellerken alan modeli ve sayı doğrusu modelini kullanmıştır. Alan modelini kullanırken bu öğretmen de kare ve daire çizerek kesri modellemeyi tercih etmiştir.5.sınıfların öğretmeni de 4.sınıfların öğretmeni gibi dairede beş parça gibi tek sayıda parçalara ayırmada zorlandığını ifade etmiş ve bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5Ö:Çift parçalara bölmek bana her zaman daha kolay gelmiştir, yarısı, dörtte biri,6parçaya bölmek. 5 parça biraz daha durup düşünmeme sebep oluyor.

A:Neden?

5Ö:Beş parçayı zihinde modelleme yaprken ilk başta zihninde canlandırıp çiziyorsun beş parçayı, beş parçaya bölmek bir bütünü yani daire olduğu zaman özellikle canlandırmak daha zor.



Fotoğraf 4. 27. Öğretmen 5Ö'nün tam sayılı kesri modellemesi

Araştırmacının farklı model kullanıp kullanmadığını sorması üzerine 5.sınıfların matematik öğretmeni tamsayılı kesri bileşik kesre dönüştürerek yine alan modeli kullanmayı tercih etmiştir.

A:Az önce anlamlardan bahsettik o anlamlara göre farklı model kullanıyor musunuz?

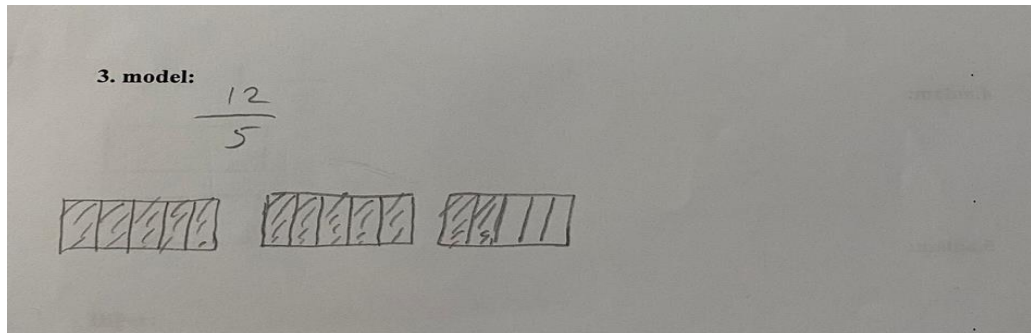
5Ö:Burda hepsini 12 tane birim kesirden oluştuğunu düşünürsek bileşik kesir olarak yazmıştık 12 bölü 5 şeklinde bu açıdan bakarsak 12 tane beştebir elde etmem gerekiyor.

A:Nasıl modellersiniz bunu?

5Ö:Bütünlere bu sefer her bir bütünü 5 eş parçaya bölerim ve 12 parçayı ordan tararım.

A:Nasıl gösterirsiniz?

5Ö: Dikdörtgen şeklinde modeller çizdiğimizi düşünelim her bir bütünüümüzü 5 eş parçaya böleceğiz ilk bütünüümüzde 5 tane eş parçamız var 12'ye tamamlamamız için ikinci bütünü çiziyorum. İkinci bütünü de 5 eş parçaya böldüm ondan da 5 parçanın tamamını aldım 10 eş parça oldu, 12 eş parça gerekli olduğu için bir bütün daha çizmem gerekiyor o bütünü de 5 eş parçaya bölüyorum ve geriye eksik kalan 2 parçayı da ordan alıyorum.



Fotoğraf 4. 28. Öğretmen 5Ö'nün tam sayılı kesri modellemesi

Araştırmacı 5.sınıfların matematik öğretmenine tamsayılı kesri modellerken çizdiği kare çember ve dikdörtgen modellerinin herhangi bir farklılık oluşturup oluşturmadığını sorduğunda ise öğretmen bunların aynı model olduğunu ifade etmiştir.

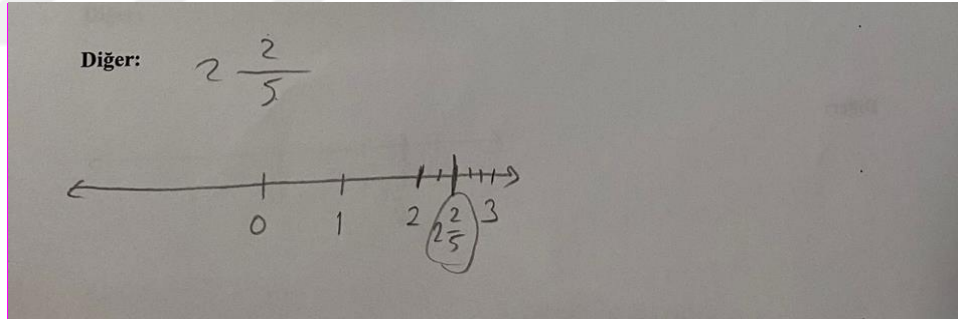
A: Bu 1.2. ve 3. model hepsi birbirinden farklı mı, aynı mı, arada nasıl bir ilişki var ya da fark var mı?

5Ö: Anlam olarak aynı.

Araştırmacı 5.sınıfların matematik öğretmenine tamsayılı kesri modellerken sayı doğrusu modelini de kullanmıştır.

A: peki farklı bir modelle gösterseniz nasıl gösterirsiniz?

5Ö: son olarak sayı doğrusunda da gösterebiliriz, sıfırdan başladık, sıfırdan 1'e kadar bir bütün, 2'ye kadar 2.bütünü, 2'den 3'e kadar bir bütün daha çizdik ama 3 bütünden küçük olacağı için, yani 2 bütüne kadar tamamını aldım burda da az önceki modellemelerde de bana anımsattı hep 2 tam 2 bölü 5 diye baktığımızda bütünleri parçalama ihtiyacı hissetmiyorum ama 12 bölü 5 şeklinde baktığımızda her bütünü 5 parçaya bölmem gerektiğini düşünüyorum, burda da 2 tam 2 bölü 5 şeklinde bakıp sıfırdan 2'ye kadar hiçbir parçalama bulunmayıp, 2 bütün olarak 2'ye kadar geldim, beştekiyi tamamlamak için de 2 ile 3 arasını 5 eş parçaya böldüm bundan 2 parçasını aldım, 2 tam 2 bölü 5 çokluğuna ulaştığımı gösterdim



Fotoğraf 4. 29. Öğretmen 5Ö'nün tam sayılı kesri modellemesi

Öğretmen eş parçalara vurgu yapmıştır.

4.5 4. ve 5.Sınıf Öğrencilerinin Kesrin Anlamlarına Yönelik Nitel Bulguları

4.sınıf ve 5.sınıf öğrencilerine uygulanan Kesirlerle İlgili Başarı Testi sonuçlarına bir tane 4.sınıf şubesinden biri düşük puan alan kız öğrenci, biri düşük puan alan erkek öğrenci, biri yüksek puan alan kız öğrenci ve biri yüksek puan alan erkek öğrenci olmak üzere 4.sınıf öğrencilerinden toplam dört öğrenciye, aynı şekilde 5.sınıf öğrencilerinden de dört öğrenci olmak üzere toplam sekiz öğrenci ile kesrin anlamlarıyla ilgili görüşmeler yapılmış ve görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular Tablo4.5. Öğrencilerin kesri anlamlandırmaları tablosunda sunulmuştur.



Tablo 4. 5. Öğrencilerin kesri anlamlandırmaları

Kesri Anlamlandırma		Parça-Bütün	İşlemci	Ölçme	Oran	Bölme	Anlamlandıramama
1. soru (Birim Kesir)	4-D-E	+	-	-	-	-	-
	4-D-K	-	-	-	-	-	+
	4-Y-E	+	-	-	-	-	-
	4-Y-K	+	-	-	+	-	-
	5-D-E	+	-	-	-	-	-
	5-D-K	-	-	-	-	-	+
	5-Y-E	+	-	-	-	-	-
	5-Y-K	+	-	-	-	-	-
2. soru (Basit Kesir)	4-D-E	+	-	-	-	-	-
	4-D-K	-	-	-	-	-	+
	4-Y-E	+	-	-	-	-	-
	4-Y-K	-	-	-	+	-	-
	5-D-E	+	-	-	-	-	-
	5-D-K	-	-	-	-	-	+
	5-Y-E	+	-	-	-	-	-
	5-Y-K	+	-	-	-	-	-
3. soru (Bileşik Kesir)	4-D-E	-	-	-	-	-	+
	4-D-K	-	-	-	-	-	+
	4-Y-E	+	-	-	-	-	-
	4-Y-K	-	-	-	-	-	+
	5-D-E	-	-	-	-	-	+
	5-D-K	-	-	-	-	-	+
	5-Y-E	+	-	-	-	-	-
	5-Y-K	+	-	-	-	-	-

4. soru (Tam Sayılı Kesir)	4-D-E	+	-	-	-	-	-
	4-D-K	+	-	-	-	-	-
	4-Y-E	+	-	-	-	-	-
	4-Y-K	+	-	-	-	-	-
	5-D-E	+	-	-	-	-	-
	5-D-K	-	-	-	-	-	+
	5-Y-E	+	-	-	-	-	-
	5-Y-K	+	-	-	-	-	-

Tablo 4.5 incelendiğinde 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin kesrin anlamlarını ifade ederken en çok kesrin parça bütün anlamını sundukları görülmüştür. Hiçbir öğrenci kesirlerin bölme, ölçme ve işlemci anlamlarını hiçbir kesir için sunmamıştır. Kesirlerin oran anlamını ise öğrencilerden sadece 4YK birim kesir ve basit kesir için sunmuştur.

4.5.1 Birim Kesrin Anlamına Yönelik Öğrencilerin Görüşleri

4.Sınıf öğrencilerinden üçü de birim kesir için parça bütün anlamını sunmuştur. Parça bütün anlamını sunan 4DE,4YE ve 4YK kod adlı öğrencilerin bu ifadeleri aşağıdaki alıntıda verilmiştir.

4DE: Bir pasta var üç dilime kesiyorsun o pastadan bir dilim alıp yiyorsun...

...

4YE: Mesela bir tane bütün pasta var onun üçte biri yendi.

A: Üçte birini nasıl anlatıyorsun peki o pasta üzerinde?

4YE: Bir tane şekil çiziyorum onu üçe bölüyorum bir tanesini ya tartıyorum ya da boyuyorum.

...

4YK: Bence üç dilim pastanın bir tanesini yemek.

Bu öğrenciler birim kesrin parça bütün anlamını ifade ederken pasta örneğini sunmuşlardır.

4.sınıf öğrencilerinden sadece 4DK birim kesrin anlamı ile ilgili fikri olmadığını ifade etmiş bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4DK: Pek bir fikrim yok.

A: ...üçte bir deyince ne düşünüyorsun?

4DK: Düşünemiyorum biraz karışık geliyor.

Öğrencilerden 4DK birim kesri anlamlandıramamıştır.

Ayrıca 4. sınıf öğrencilerinden sadece 4YK birim kesrin parça bütün anlamı dışında oran anlamı ile ilgili bir örnek vermiştir.

4YK: ... Üç tane elbisenin bir tanesini beğenmek...

Bu öğrenci verdiği örnekte $\frac{1}{3}$ kesrini beğendiği elbise sayısının tüm elbiselerin sayısına oranı şeklinde ifade etmiştir.

4. sınıf öğrencilerinin hiçbirisi birim kesrin işlemci, ölçme ve bölme anlamlarını sunmamıştır.

5.sınıf öğrencileri birim kesrin anlamları ile ilgili görüşleri alındığında 5DE, 5YE ve 5YK isimli üç öğrenci de birim kesrin sadece parça bütün anlamını sunmuştur ve diğer hiçbir anlam ile ilgili görüş belirtmemişlerdir bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5DE: Bir tane kekin üçte biri, bir keki üçe kesip birini yemek gibi.

5YE: 3 parçadan 1'i mesela, bir pasta var bitirmek istiyor 3 kişi 2'si şimdi yemek istemiyor ötekisi şimdi yemek istiyor 3 parçadan 1'ini alıyor mesela, başka anlam bulamıyorum.

5YK: Bir bütünü 3 parçaya bölüp 1 tanesini almak.

5.sınıf öğrencilerinden 5DK ise birim kesrin hiçbir anlamını sunmamıştır.

5DK: Sınavlarda karşımıza çıkabilir.

5DK: Test geliyor, sınav geliyor aklıma.

Bu öğrenci birim kesrin anlamı ile ilgili sorulara “test, soru” gibi genel ifadeler kullanmıştır.

4.5.2 Basit Kesrin Anlamına Yönelik Öğrencilerin Görüşleri

4.sınıf öğrencileri basit kesrin anlamı ile ilgili olarak 4DK kesri anlamlandıramamıştır.

4DK: Bir fikrim yok.

A: Üç bölü dördün anlamıyla ilgili bir fikrin var mı?

4DK: Üç bölü dördün anlamıyla ilgili bir fikrim yok

4DK'nın birim kesrin anlamı ile ilgili herhangi bir düşüncesi olmadığı görülmüştür.

4DE ve 4YE basit kesrin sadece parça bütün anlamını sunmuş diğer anlamlardan hiç bahsetmemişlerdir.

4DE: Herkese bir parça düşeceğini anlarım mesela biz dört kişiyiz bunun 3 tanesini yedik 1 tanesini yiyemedik arkadaşımız yemedi yani bu benim kaç tane keseceğime ve kaç tane yiyeceğimi belli eder yani anlamı bu.

A: Tamam başka bir anlamı aklına geliyor mu?

4DE: Başka bir anlam aklıma gelmiyor.

...

4YE: Mesela annem kare bir tane pastayı 4'e böldü onun 3'ü yendi.

Ayrıca 4YE basit kesrin anlamı sorulduğunda “basit kesir” diye ifade etmiştir.

4YE: Basit kesir.

Öğrencilerden 4YE kesrin adını anlamı olarak ifade etmiştir.

4YK ise kesrin sadece oran anlamını sunmuştur.

A: Başka bir anlamı aklına geliyor mu?

4YK: Mesela bazı kişiler açık artırmaya falan gidiyo tablolara bakmak için orda 4 tane tablo vardır 3 tanesi satılmıştır mesela dörtte üçü

...

4YK: Telefona gittiğimizde telefon gösteriyorlar ya o dörtte üçünün modeli ya da markası aynı olabilir 4 tanesinin 3 tanesi aynı 1 tanesinin farklı markası olabilir...

4YK, kesrin farklı anlamları nelerdir diye sorulduğunda farklı örnekler verse de verdiği örnekler hep oran anlamı taşımıştır.

5. sınıf öğrencilerinden 5DE, 5YE VE 5YK basit kesrin parça bütün anlamını sunmuştur.

5YE: Bir bütün 4 parçadan oluşuyor, 3 parçasını almış 1 parçası kalmış.

Bu öğrenciler kesrin parça bütün anlamı dışında başka hiçbir anlamını sunmamışlardır.

Öğrencilerden 5DK basit kesrin herhangi bir anlamını sunmamıştır. Bu öğrencinin basit kesrin anlamı ile ilgili düşünceleri aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5DK: Günlük hayatta belki karşımıza çıkabilir sınavlarda çıkabilir.

A: Günlük hayatta nasıl çıkar karşımıza?

5DK: İşe falan girdiğimizde.

...

A: Nasıl mesela, dörtte üç ile ilgili hayattan bir örnek versen ne dersin?

5DK: Sınavları anlatıyor.

A: Dörtte üç senin için ne ifade ediyor?

5DK: Dörtte üç benim için bir ifadesi yok.

5DK basit kesrin anlamı ile ilgili sınav, iş gibi ifadelerin ardından onun için bi ifadesi olmadığını belirtmiştir

Ayrıca öğrencilerden 5YK basit kesrin anlamı sorulduğunda kesri genişleterek yüzde olarak ifade etmiş bu durum aşağıda alıntıda sunulmuştur.

A: Başka hangi anlamı var sence?

5YK: Aslında 25 ile genişletince yüzde yetmiş beş oluyor .

Bu öğrenci kesrin farklı anlamları sorulduğunda kesrin farklı gösterimlerinden bahsetmiştir.

4.5.3 Bileşik Kesrin Anlamına Yönelik Öğrencilerin Görüşleri

4.sınıf öğrencileri ile yapılan görüşmeler sonucunda 4DE,4DK ve 4YK isimli üç öğrenci de bileşik kesri anlamlandıramamıştır.

4DE: ...evde 3 kişiyiz...annem 3 çatal çıkarmış ben annemle üçte ikisini kullandık bir tanesini annem bir tanesini ben, babam da o çatalı kullanmamış o çatal kalmış o yüzden biz üçte ikisini kullanmış oluyoruz.

A: Başka bir anlamı aklına geliyor mu?

4DE: ... yani üçte iki bu, 3 köpeğin 2'sinin yemesi 1 tanesinin yememesi öyle birşey.

4DE her ne kadar “ikide üç” kesrini ifade etmeye çalışsa da verdiği örnekler hep “üçte iki” yi ifade eden örnekler olmuştur. 4DE'nin verdiği örnekler üzerine araştırmacı öğrencinin kesre dikkatini çekmek için kesrin okunuşunu sormuştur

4DE soruda kesir “ikide üç” olmasına rağmen kesri “üçte iki” diye okumuştur. Araştırmacı bunun üzerine kesirlerin okunuşları ile ilgili görüşmeyi sürdürdüğünde öğrencinin pay ve paydadaki sayıların büyüklük ve küçüklük ilişkisine odaklandığı açıklamasında kafa karışıklığı yaşadığı görülmüştür. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4DE:Üçte iki.

A:Bu kesri nasıl okuyorsun?

4DE:Üç bölü iki.

A:Üç bölü iki ile üçte iki aynı mı?

4DE:Aynı şey çünkü ikisi de aynı tek farkı altı 2 küçük üstteki büyük, normalde alttakinin büyük olması lazım ama bu illa şart birşey değil üstteki de büyük olabilir diyelim burası 12 olsa onikide üç öyle okunur ama burası küçük olduğu için ikide üç okunmaz.

A:Şuan nasıl okunur?

4DE:Üç bölü iki diye okunur.

4DE bileşik kesrin anlamını sunarken her ne kadar payın paydadan büyük bir sayı olabileceğini ifade etse de bu öğrenci payda paydan küçük olduğu için kesrin “ikide üç” olarak değil de “üç bölü iki” olarak okunması gerektiğini belirtmiştir.

4.sınıf öğrencilerinden 4DK bileşik kesrin anlamı ile ilgili fikri olmadığını ifade etmiştir.

4DK: Bir fikrim yok.

4.sınıf öğrencilerinden 4YK bileşik kesrin anlamı ile ilgili bazı örnekler vermeye çalışsa da bileşik kesrin herhangi bir anlamını sunamamıştır. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4YK:Bu bileşik kesir zorlanacağım bunda.

4YK:Öğretmen bize 2 tane kitap vermiştir, bu kitabın haricinde başka kitap almayın demiştir ama bir kişi onun sınırından çıkıp 3 kitap almıştır ve onun 2 tane kitabı olmuştur diyeceğim olmayacak bileşik kesirlerde zorlanıyorum ben çözemiyorum onları.

4YK:Aklıma gelmiyor geçelim zorlandım

4YK bileşik kesirde zorlandığını ifade etmiştir.

4.sınıf öğrencilerinden 4YE bileşik kesrin anlamları sorulduğunda bileşik kesir olduğunu ifade etmiştir.

4YE:Bileşik kesir.

A: Üç bölü iki diyince aklına ne geliyor?

4YE:Bileşik kesir olduğu başka birşey aklıma gelmiyor.

A:Üç bölü ikinin bir anlamı var mı sence?

4YE:Anlamı vardır.

A: Nedir?

4YE: Bileşik kesir olduğu.

4YE bileşik kesrin anlamına sadece “bileşik kesir” cevabını sunmuştur.

Araştırmacının soruları üzerine 4YE bileşik kesrin parça bütün anlamını sunmuştur. Bu öğrenci bileşik kesrin parça bütün anlamını sözel olarak sunarken tam ifade edememesi üzerine araştırmacı öğrencinin sözel olarak ifade ettiğini çizerek anlatmasını istemesi üzerine 4YE bileşik kesrin parça bütün anlamını şekil çizerek ifade etmiştir. Öğrencinin çizimi ve bu görüşmenin sözel ifadeleri aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

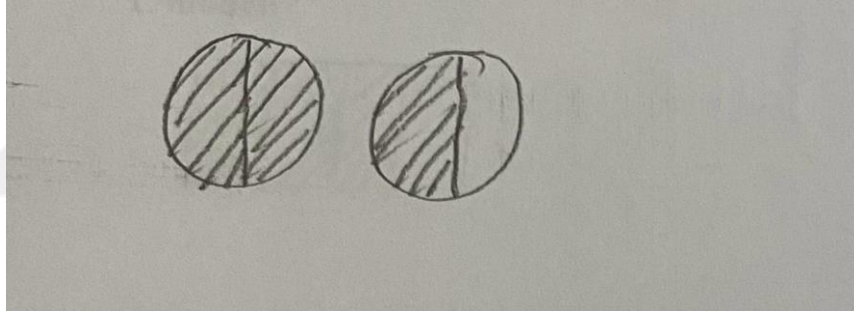
A: Üç bölü ikiye hayattan bir örnek versen nasıl verirsin?

4YE: Üç bölü iki, ikide üç, bir kek onu 2 bütün oldu onun 3'ü yendi.

A: Onu şekil üstünde gösterebilir misin ne demek istediğini.

...

4YE: Yuvarlak çizdim 2 tane, onu ikiye böldüm, onun 3'ü yenmişti.



Fotoğraf 4. 30. Öğrenci 4YE'nin bileşik kesrin anlamını ifade eden çizimi

4.sınıf öğrencilerinden sadece 4YE bileşik kesrin bir anlamını ifade edebilmiş bunu da şekil üzerinden göstererek daha doğru ifade etmiştir.

5.sınıf öğrencilerinden 5DK bileşik kesrin hiçbir anlamını sunamamıştır. 5YE ve 5YK kesrin parça bütün anlamını belirtmişlerdir bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5YE: Bileşik kesir, 2 tam lazım çünkü ikide üç kesri, 1 tam yapacaksın ikisini de boyayacaksın yarıya bölüp, sonra öteki tamı da yapacaksın 2'ye böleceksin 2 parçadan birini boyanacak.

5YK: Burada bir bütünü 2 parçaya bölüp 3 tanesini almamız gerekiyor ama o olmadığı için ilk önce 2'ye bölüp ikisini de boyarız, bir tane daha bütün çizip yine 2 parçaya bölüp 1 tanesini boyarız o zaman 3 bölü 2 oluyor.

Bu öğrenciler kesrin parça bütün anlamını doğru bir şekilde sunmuştur.

Fakat 5DE bileşik kesrin parça bütün anlamını sunarken karışıklıklar yaşamıştır, bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5DE: Bir pasta var ama bu 2 dilimlik bir pasta ama bunu 3'e bölüyorlar.

A: Nasıl?

5DE: Bir pasta var burda ama 2 dilime bölünebiliyor sadece.

Öğrenci pasta üzerinden verdiği örneğinde pastayı kaç parçaya böleceğinden emin olamamıştır. Bunun üzerine araştırmacı öğrencinin düşüncesini daha iyi anlayabilmek adına düşüncesini çizerek ifade etmesini istemiştir. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Gösterebilir misin, model kısmına çizebilirsin.

5DE: Bir pasta var ama sadece 2 dilime bölünebiliyor çünkü çok küçük bir pasta daha da daraltıp 3 dilime kesmek gibi bişey .

...

A: Sen çizdin 3 parçaya ayırdın, bu 3 senin çizdiğin şekilde nereyi ifade ediyor?

(Araştırmacı burada soruda verilen kesirdeki yani üçbölüki kesrinin payındaki üçü soruyor)

5DE: Hepsini.

A: Tamamını?

5DE: Evet

A: Peki bu 2?

5DE: Onu bilmiyorum

Öğrenci düşüncesini ve yaptıklarını tam olarak ifade edememiştir.

5DE basit kesirde bütünü paydadaki sayı kadar parçaya ayıracağı ve paydaki sayı kadar parçayı tarayacağı düşünmüştür fakat bu kesir yani üç bölü iki kesri bileşik kesir olduğu için paydadaki sayı paydan küçük olduğunda öğrenci bütünü kaç parçaya ayıracağı ve bunlardan kaçını seçeceği noktasında karışıklıklar yaşamıştır. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5DE: İki ve üç dilime bölüyorum.

A: Bir pastayı hem 2'ye hem 3'e mi nasıl?

5DE: Bir pasta yani 2'ye de böleriz 3'e de bölebiliriz

A: Üç bölü ikiye göre kaç böleriz sence?

5DE: İkiye

A: İkiye böldük sonra ne yapacağız?

5DE: İkiye bölünce de bir tane tarafı tararım.

A: Çizerek gösterebilir misin?

5DE: Dedim ya 3'e bölelim diye biz bunun 2 tanesini çizdik bir tane alan kaldı yani bu hem üçte iki hem ikide üç

A: Aynı mı diyorsun?

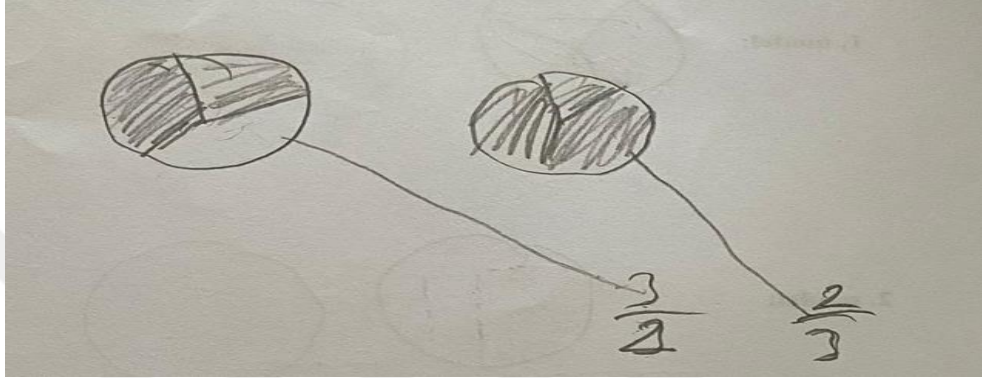
5DE: Evet

5DE “üçte iki” ile “ikide üç” kesirlerinin aynı olduğunu ifade etmiştir.

Araştırmacının öğrencinin kesri ve düşüncesini daha iyi ortaya koyabilmek adına öğrenciden şekil üzerinde göstermesini istemesi üzerine öğrencinin çizimleri ve alıntılar aşağıda sunulmuştur.

A: O zaman 2 bölü 3 yazar mısın bir de 3 bölü 2 yaz, bu iki kesir sence aynı mı?

5DE: Hayır.



Fotoğraf 4. 31. Öğrenci 5DE’nin bileşik kesrin anlamını ifade eden çizimi

Öğrenci şekil çizdikten ve “iki bölü üç” ile “üç bölü iki” kesirlerini yazdıktan sonra bu iki kesrin aynı olmadığını ifade etmiştir. Bu öğrenci kesrin parça bütün anlamı üzerinden gitmeye çalışsa da hem basit kesri hem de bileşik kesri yanlış ifade etmiştir. Bu öğrencinin basit kesir sorusunda parça bütün anlamını kullanabilmişken bileşik kesirle çalışırken basit kesri de ifade edememesi ilginç bulunmuştur.

Ayrıca öğrencilerden 5YK bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürürken bölme işlemini kullanmıştır. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5YK: Bileşik kesir, tamsayılı kesre dönüşebiliyor.

A: Nasıl dönüşüyor?

5YK: Üçü ikiye bölüyoruz 1 üçten 2 çıkardık bir (bölme işlemini anlatıyor) yani 1 tam 1 bölü 2 oluyor.

A: Burada hangi işlemi kullandın?

5YK: Bölme işlemi.

1.anlam:

$$\begin{array}{r} 3 \overline{)2} \\ -2 \\ \hline 1 \end{array} \quad 1 \frac{1}{2}$$

Fotoğraf 4. 32. Öğrenci 5YK'nın bileşik kesre uyguladığı bölme işlemi

Öğrenci 5YK bileşik kesri tamsayılı kesre dönüştürürken kesrin bölme işlemi olduğunu kullanmaya çalışarak bileşik kesri tam sayılı kesir olarak ifade etmiştir. Öğrencini kesrin bölme işlemi kullanmasına rağmen kavramsal olarak kesrin bölme anlamını kullanamadığı görülmektedir.

Öğrenci 5YK bileşik kesri tam sayılı kesre dönüştürmede payı paydaya bölmesi üzerine araştırmacı öğrenciye birim kesir ve basit kesirde bölme işlemi kullanma durumunu sormuştur bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Peki bu 1. ve 2. sorularda da bölme işlemi kullanır mıydın?

5YK: Kullanamazdım.

A: Neden?

5YK: Çünkü pay paydadan büyük olması gerekiyor ki ben onu bölebileyim

Öğrencinin ancak büyük sayının küçük sayıya bölünebileceği düşüncesini taşıdığı görülmüştür.

4.5.4 Tam Sayılı Kesrin Anlamına Yönelik Öğrencilerin

Görüşleri

4.sınıf öğrencilerinin hepsi tam sayılı kesrin parça bütün anlamını sunmuştur.4.sınıf öğrencilerinden hiçbiri tam sayılı kesrin işlemci, ölçme, oran ve bölme anlamlarını sunmamıştır.

4YK:Kekten örnek vereyim 2 kek yapmış onları dilimlememiş onlar bütün ama 1 tane keki 5 dilim yapmıştır onlardan 2 tanesini yemiştir.

4DE:Anlamı diyelim bir pastadan 3 tane var, bu pastadan 2 tane tam 1 tane de beşe bölünmüş var bu pastanın beşe bölünmüşünden 2 tanesi yenildi öbür pastayı da geri kalan 2 tam pasta da kesilmeden komple yendi hiç dilim dilim bölünmeden.

4YE: Üç tane pasta var...2 tam ama bir tanesini böldüm... Sonuncunun da beşte ikisi yendi

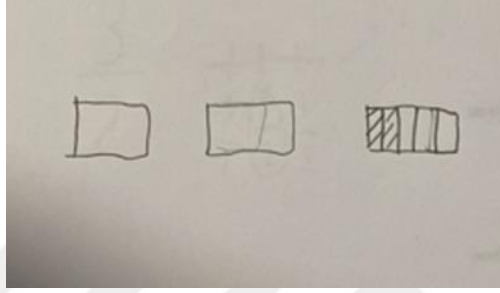
A:Sonuncunun beşte ikisi kaç tanesi olmuş oluyor yani?

4YE:İki tanesi.

Öğrenciler parça bütün anlamını ifade eden pasta örneklerinde tam kısmı ifade eden pastaları bölmeden ifade etmeyi sadece basit kesir kısmını ifade pastayı parçalara ayırdıklarını ifade etmişlerdir.

4.sınıf öğrencilerinden 4DK birim kesir, basit kesir ve bileşik kesir için herhangi bir anlam sunmazken sadece tam sayılı kesir için bir anlam sunabilmiştir o da parça bütün anlamı olmuştur. Bu durum aşağıda alıntıda sunulmuştur.

4DK:İki tam için 2 tane dikdörtgen çizdim tam olsun diye buraya da bir tane daha çizdim oraya da iki bölü beşi çizdim taradım öyle.



Fotoğraf 4. 33. Öğrenci 4DK'nın tam sayılı kesri modellemesi

A: İki bölü beşi nasıl çizdin kaç parçaya ayırdın?

4DK:Beş parçaya ayırdım.

A:Sonra kaç parçasını boyadın?

4DK:İki parçasını.

4DK tam sayılı kesrin parça bütün anlamını da sunarken model çizerek anlatmayı tercih etmiştir

Beşinci sınıf öğrencilerinden 5DE,5YE ve 5YK tam sayılı kesrin parça bütün anlamını sunmuşlardır. Bu öğrencilerden hiçbiri tam sayılı kesir için parça bütün anlamı dışında kesrin herhangi bir anlamını sunmamışlardır.

5YE:Üç tane pasta alırım 2'sini hiç bölmem, ötekisini 5 parçaya bölerim 2'sini alırım.

5YK: ... üç tam pasta var 2 tanesini hiç bölmeden almışlar, 1 tanesini de 5 parçaya bölüp 2 dilimini almışlar.

Beşinci sınıf öğrencileri de 4.sınıf öğrencileri gibi tam kısmı ifade ederken kullandıkları pastaları bölmeden tam olarak bırakmayı, basit kesir belirten pastayı böldüklerini ifade etmişlerdir.

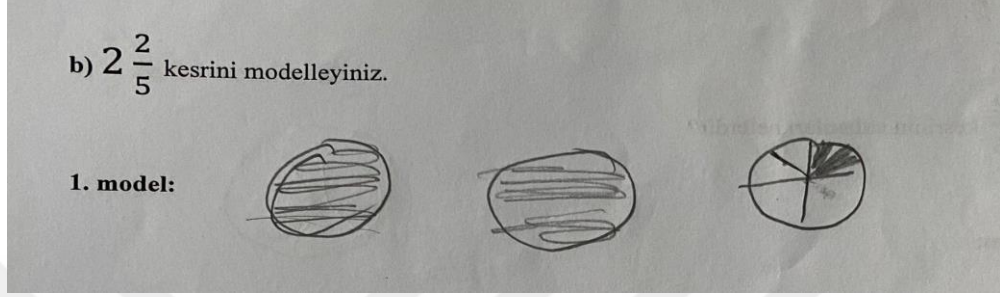
Öğrencilerden 5DE kesrin anlamını ifade ederken önce tam bir anlam ifade edememiş olsa da araştırmacının soruları üzerine şekil çizerek parça bütün anlamını sunabilmiştir.

A:İki tam iki bölü beş kesrini diğer sorularda pastayla ifade ettin bunu pastayla ifade edebilir misin?

5DE:Evet.

A:Nasıl?

5DE:İki tane pasta çizebilirim (model kısmına çiziyor) 2 pasta da yenmiş, diğer pasta beşe bölünmüş ikisi yenmiş.



Fotoğraf 4. 34. Öğrenci 5DE'nin tam sayılı kesir için parça bütün anlamı

Öğrencilerden 5DE tam sayılı kesrin anlamını pasta olarak isimlendirdiği modeli çizerek sunmuştur.

Öğrencilerden 5DK birim kesir, basit kesir ve bileşik kesirde de olduğu gibi tam sayılı kesir için de herhangi bir anlam sunmamıştır.

4.6 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesri Modellemelerine Yönelik

Nitel Bulguları

4.sınıf ve 5.sınıf öğrencilerine uygulanan Kesirlerle İlgili Başarı Testi sonuçlarına bir tane 4.sınıf şubesinden biri düşük puan alan kız öğrenci, biri düşük puan alan erkek öğrenci, biri yüksek puan alan kız öğrenci ve biri yüksek puan alan erkek öğrenci olmak üzere 4.sınıf öğrencilerinden toplam dört öğrenciye, aynı şekilde 5.sınıf öğrencilerinden de dört öğrenci olmak üzere toplam sekiz öğrenci ile kesirlerin modellenmesi ile ilgili görüşmeler yapılmış ve görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.6. Öğrencilerin kesri modellemeleri tablosunda sunulmuştur.

Tablo 4. 6. Öğrencilerin kesri modellemeleri

Kesri Modelleme		Alan	Küme	Sayı Doğrusu	Diğer
1. soru (Birim Kesir)	4-D-E	++	-	-	-
	4-D-K	++	-	-	++
	4-Y-E	++	-	-	-
	4-Y-K	-	+	-	-
	5-D-E	++	-	-	-
	5-D-K	+	-	-	-
	5-Y-E	++	-	-	-
	5-Y-K	++	-	-	-
2. soru (Basit Kesir)	4-D-E	++	-	-	-
	4-D-K	++	-	-	+
	4-Y-E	++	-	-	-
	4-Y-K	-	+	-	-
	5-D-E	++	-	-	-
	5-D-K	+	-	-	-
	5-Y-E	++	-	-	-
	5-Y-K	++	-	-	-
3. soru (Bileşik Kesir)	4-D-E	-	+	-	-
	4-D-K	+	-	-	+
	4-Y-E	++	-	-	-
	4-Y-K	+	-	-	-
	5-D-E	+	-	-	-
	5-D-K	+	-	-	-
	5-Y-E	++	-	-	-
	5-Y-K	++	-	-	-

4. soru (Tam Sayılı Kesir)	4-D-E	++	-	-	-
	4-D-K	+	-	-	+
	4-Y-E	++	-	-	-
	4-Y-K	++	-	-	-
	5-D-E	++	-	-	-
	5-D-K	-	-	-	-
	5-Y-E	++	-	-	-
	5-Y-K	++	-	-	-

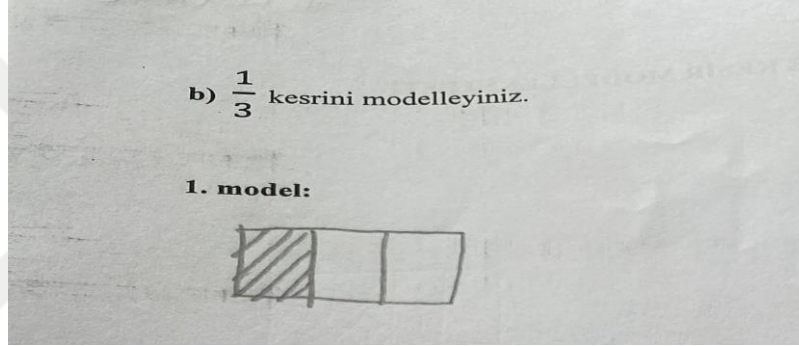
(++ : Doğru Model Doğru Çizim, +: Doğru Model Yanlış Çizim)

Tablo 4.6. incelendiğinde hem 4.sınıf öğrencilerinin hem de 5.sınıf öğrencilerinin birim kesir, basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesri modellerken en çok alan modelini kullandıkları görülmüştür. Sayı doğrusu modeli ise hiçbir öğrenci tarafından hiçbir kesir için kullanılmamıştır. Küme modelini ise 4.sınıf öğrencilerinden 4YK birim kesir ve basit kesri modellerken kullanırken, 4DE bileşik kesri modellemede kullanmaya çalışsa da yanlış ifade etmiştir. Ayrıca öğrencilerden sadece 4DK'nın çizgi modeli kullandığı görülmüştür.

4.6.1 Birim Kesri Modellemeye Yönelik Öğrenci Görüşleri

Birim kesrin modellenmesi ile ilgili görüşmeler sonunda 4.sınıf öğrencilerinden dört öğrenciden üçü de alan modelini kullanmıştır.

4YE: İlk önce bir tane dikdörtgen çizdim, onu 3'e böldüm, sonra 1 tanesini taradım.



Fotoğraf 4. 35. Öğrenci 4YE'nin birim kesri modellemesi

Alan modelini kullanan öğrenciler 4DE, 4DK ve 4YE olmuştur.

4.sınıf öğrencilerinden sadece 4DK alan modeli dışında bir model kullanmıştır o da çizgi modeli olmuştur. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4DK: Çubuklar çizdim.

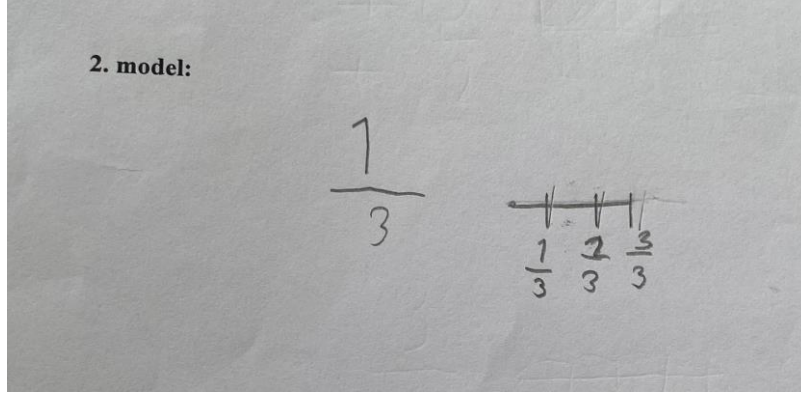
A: Kaç parçaya ayırdın?

...

4DK: Üç.

A: Çizimindeki üçü bana gösterir misin nereler?

4DK: Burası bir bölü üç, burası iki bölü üç, burası da üç bölü üç.



Fotoğraf 4. 36. Öğrenci 4DK'nın birim kesri modellemesi

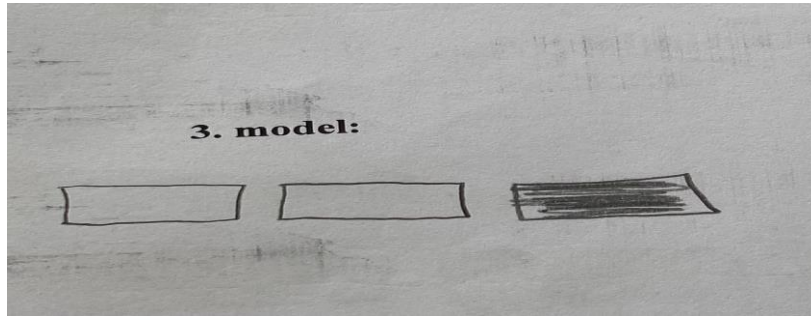
Öğrencilerden 4DK birim kesri modellerken çizgi modelini yukarıdaki fotoğrafta olduğu gibi çizmiştir.

4.sınıf öğrencilerinden alan modelini kullanmayan tek bir öğrenci olan 4YK'da birim kesri modellerken küme modelini kullanmıştır.

4YK: ... üç tane dikdörtgenden 1 tanesini tarayacağım.

A: Bu 3 dikdörtgenin hepsi birbirinin aynısı mı?

4YK: Benim bakış açım 2 tanesi aynıdır 1'i farklıdır üzerinde çizgiler vardır.

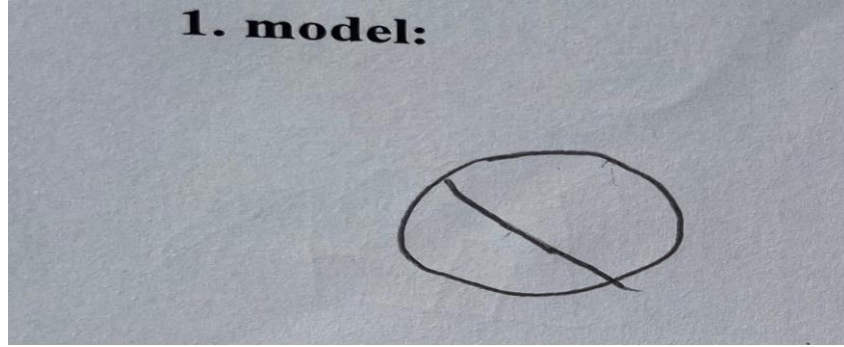


Fotoğraf 4. 37. Öğrenci 4YK'nın birim kesri modellemesi

Öğrenci 4YK ikisinin aynı diğerinin bunlardan farklı olduğunu ifade ettiği üç dikdörtgenden birini tarayarak küme modelini sunmaya çalışmıştır.

Ayrıca 4. sınıf öğrencilerinden 4DE ve 4YE birim kesri modellerken alan modeli kullanmalarına rağmen alan modelinde çizdikleri şekillerin daire modeli olmasından kaçınılmaktadır. Araştırmacı öğrencilerin bu davranışının nedenini sorduğunda öğrenciler dairenin üç eşit parçaya ayrılamayacağını ifade etmişlerdir. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4DE: Buradan bir tane çizsek, buradan da bir tane çizsek olmaz dörtte bir olur o zaman.



Fotoğraf 4. 38. Öğrenci 5DE'nin daireyi bölmesi

Öğrenci 4DE daire modeli çizip iki parçaya bölmüştür. Daire modelini ancak bir çizgi daha çizerek dört parçaya bölebileceğini ifade etmiştir. Bu öğrenci daire modelini 3 parçaya bölememiştir.

4YE çizdiği alan modelinde daireyi kullandığı zaman 3 eşit parçaya ayıramayacağını düşünmüş bu yüzden daireyi kareye çevirmeye çalışmıştır. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Bir daire çiziyordun sanki vazgeçtin.

4YE: Evet.

A: Neden?

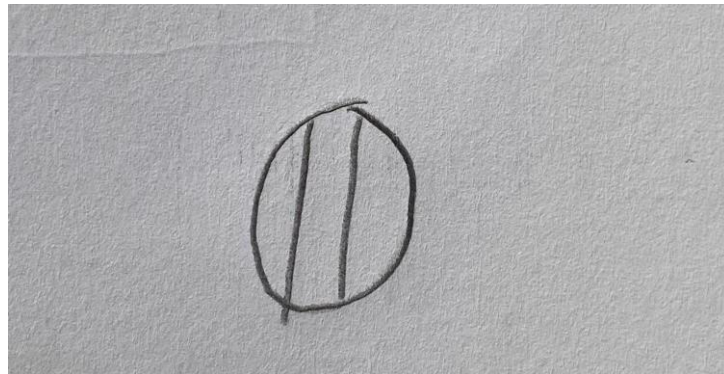
4YE: O tam eşit olmuyor 3.

A: Olmaz mı?

4YE: Bence olmaz

A: Neden?

4YE: O çünkü yuvarlak ya şimdi mesela böyle küçük böyle biraz daha büyük oluyo bu da küçük oluyor.

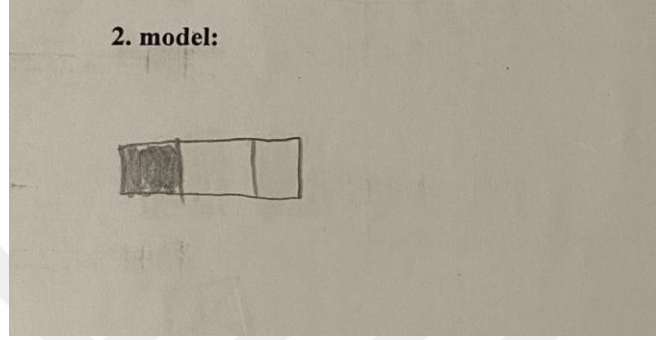


Fotoğraf 4. 39. Öğrenci 4YE'nin daireyi üç parçaya bölme şekli

Öğrenci 4YE daire modelini yukarıdaki fotoğraftaki gibi bölmüştür. Bu bölüşünün sonucunda ortaya çıkan parçaların büyüklüklerinin farklı olması sebebiyle daireyi 3'e bölemeyeceğini ifade etmiştir.

5.sınıf öğrencilerinin hepsinin birim kesri modellerken sadece alan modelini kullandıkları görülmüştür.

5YE: Dikdörtgen çiziyorum 3 parçaya ayırıyorum 1 tanesini boyuyorum.



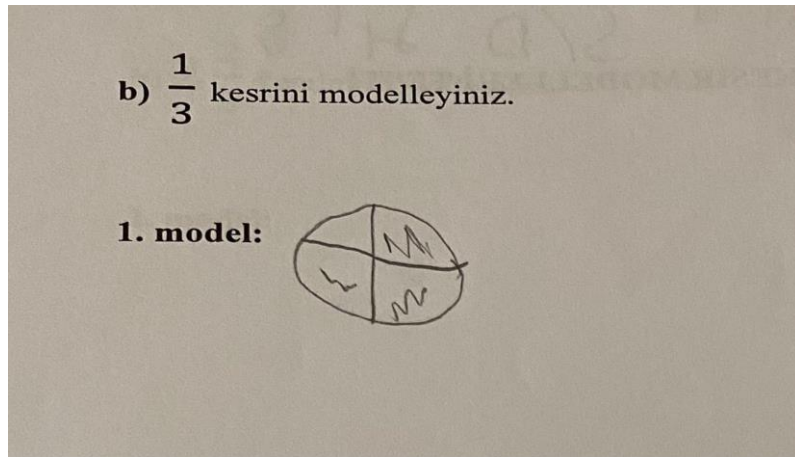
Fotoğraf 4. 40. Öğrenci 5YE'nin birim kesri modellemesi

Fakat 5DK'nın alan modeli kullanmasına rağmen model ile kesir ilişkisini tam olarak anlamlandıramadığı ve alan modelini doğru çizmediği görülmüştür.

5DK: Kesir yapmak için daire oluşturdum.

...

5DK: çizgi çektim şimdi 3 tanesini boyayacağız 1 tanesi dışarda kalcak



Fotoğraf 4. 41. Öğrenci 5DK'nın birim kesri modellemesi

5DK “bir bölü üç” birim kesrini alan modeli kullanarak ifade ederken şekli toplam dört parça olacak şekilde çizmiş ve üç parçayı işaretlemiştir.

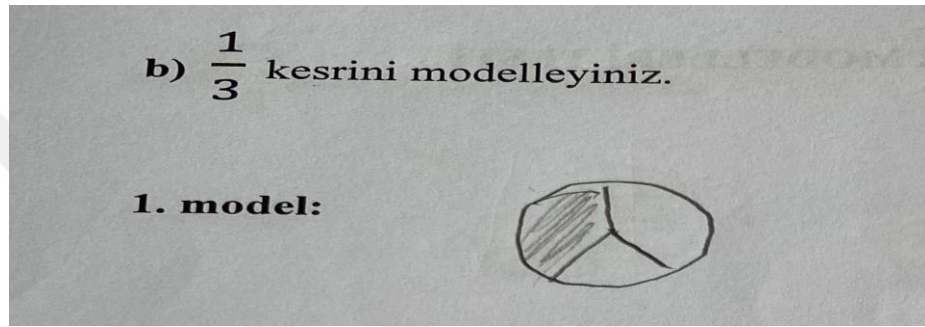
5. sınıf öğrencileri birim kesri modellerken alan modelinde daire çizmiş ve bunu 3 parçaya ayırma konusunda 4.sınıflar gibi bölünemeyeceği düşüncesi taşımamışlardır.

5DE: Yuvarlak, bunu 3 dilime kesip 1 dilimini alabiliriz.

...

A: Üçte bir için 3 parçaya ayırdın, bu 3 parçanın büyüklükleri hakkında ne düşünüyorsun?

5DE: Eşit.



Fotoğraf 4. 42. Öğrenci 5DE'nin birim kesri modellemesi

5DE gibi daire çizen ve birim kesri bu model üzerinde gösteren ve parçaların eşit olması gerektiğini düşünen diğer beşinci sınıf öğrencileri de 5YE ve 5YK'dır. Daire çizip 3 parçaya ayırdıklarında çizimlerinde parçaların eşitliğini tam olarak çizememiş olsalar da araştırmacının soruları üzerine daire modelini kullanan 5.sınıf öğrencileri parçaların eşit olması gerektiğini bildiklerini sözel olarak ifade etmişlerdir.

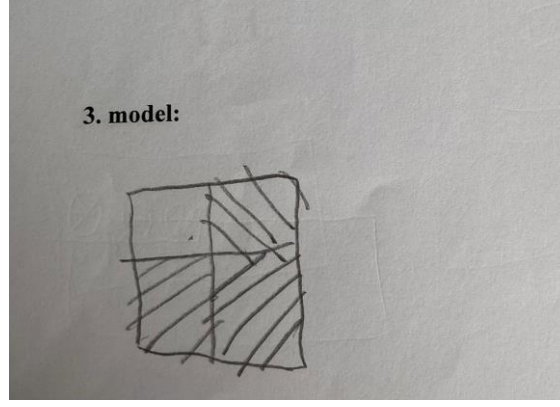
4.6.2 Basit Kesri Modellemeye Yönelik Öğrenci Görüşleri

Basit kesri modellemeleri istenen 4.sınıf ve 5.sınıf öğrencilerinden sadece 4YK dışındaki tüm öğrenciler basit kesri modellerken alan modelini sunmuşlardır.

5YE: Bir bütün 4 parçadan oluşuyor 3 parçasını almış 1 parçası kalmış.

4DE: Kare yaptım bunu 4 parça yaptım 4 parçanın 3 tanesi yani dörtte üçü gidiyor.

5DE: ...bir tane dikdörtgen çizip bunu 4 dilime bölebiliriz bunun 3'ünü karalarız ...



Fotoğraf 4. 43. Öğrenci 4DE'nin basit kesri modellemesi

Öğrenci 4DE'nin çizimi üzerine araştırmacı öğrencinin parçaların büyüklükleri arasındaki ilişki hakkında ne düşündüğünü anlamak adına sorular sormuştur bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Bu parçalar eşit mi?

4DE: bu parçalar eşit değil şuan yapamadım eşit değil şuan.

A: Eşit olması gerekiyor mu?

4DE: Eşit olması gerekiyor.

Öğrencinin model çiziminde parçaları eşit olacak şekilde çizmediği fakat parçaların büyüklüklerinin eşit olması gerektiğinin farkında olduğu görülmüştür.

Alan modelini kullanan öğrencilerden sadece 5DK yanlış çizim yapmıştır. 5DK bir daire çizip daireyi altı parçaya ayırıp dört parçasını işaretlemiştir. Araştırmacı öğrenciye çizimi ile ilgili sorular yönelttiğinde ise öğrenciden “bilmiyorum” yanıtını almıştır.

5DK: Daire çizdim kesir yapmak için.

...

A: Kaç parçaya ayırdın?

5DK: 6.

A: Neden altı parçaya ayırdın?

5DK: Bilmiyorum

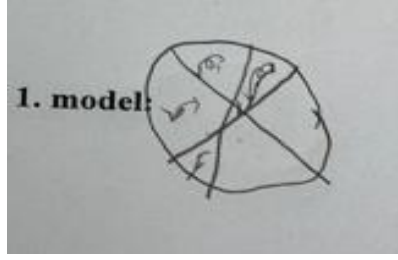
5DK: Karaladım

A: Kaç tanesini?

5DK: Dört tanesini.

A: Neden?

5DK: Bilmiyorum



Fotoğraf 4. 44. Öğrenci 5DK'nın basit kesri modellemesi

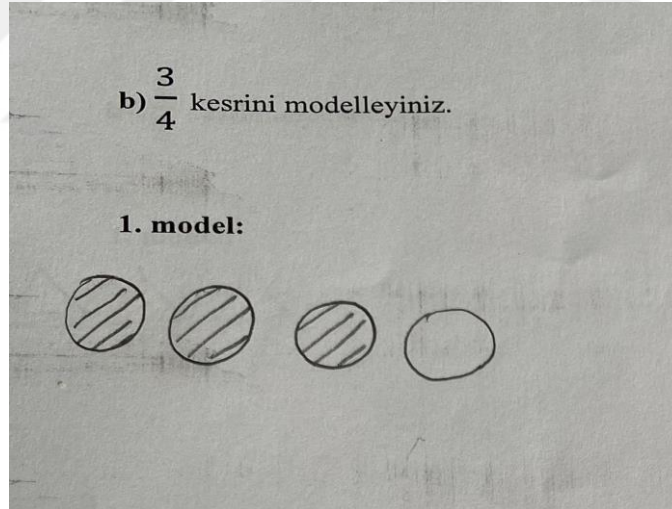
Öğrenci 5DK basit kesri modellerken alan modelini kullanmaya çalışsa da ayırdığı parça sayısı ve taradığı parça sayısını yanlış ifade etmiştir.

Öğrencilerden sadece 4YK basit kesri modellerken alan modelini kullanmamıştır. 4YK basit kesri modellerken küme modelini kullanmıştır.

4YK: *Bu sefer çember çizcem 4 tane 3 tanesini tarayacağım.*

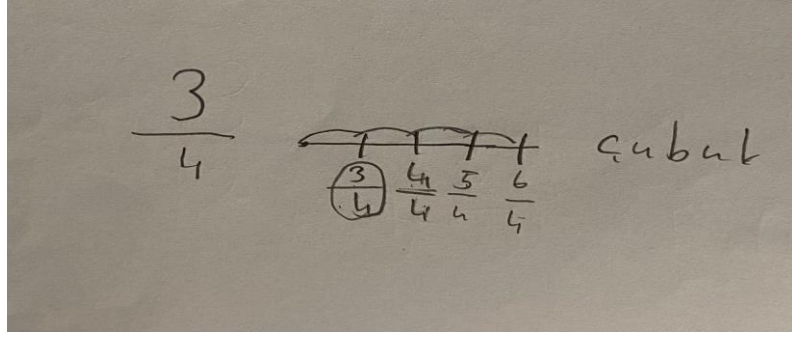
A: *Çizdiğin çemberler hakkında bilgi verir misin?*

4YK: *Dört tanesinden 3 tanesi aynı 1 tanesi farklı.*



Fotoğraf 4. 45. Öğrenci 4YK'nın basit kesri modellemesi

Ayrıca öğrencilerden 4DK basit kesri modellerken çizgi modelini sunmaya çalışmıştır.



Fotoğraf 4. 46. Öğrenci 4DK'nın basit kesri modellemesi

Öğrenci 4DK basit kesri modellerken çizgi modeli kullanmasına rağmen çizimi yanlış olmuştur.

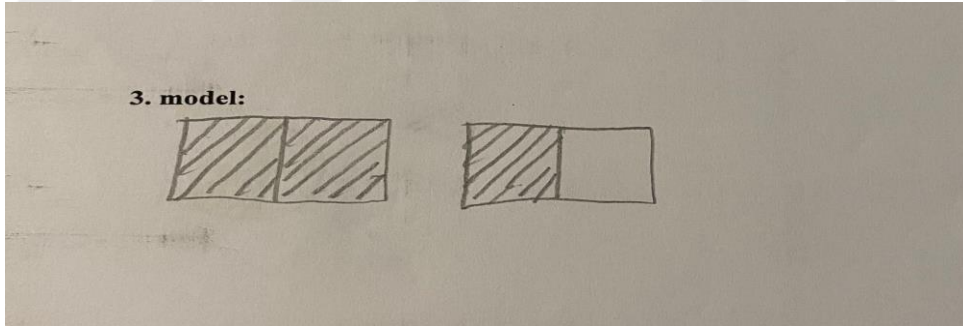
4.6.3 Bileşik Kesri Modellemeye Yönelik Öğrenci Görüşleri

4.sınıf öğrencilerinden bileşik kesri alan modeli doğru bir şekilde ifade eden öğrenci 4YE olmuştur. Aşağıda alıntıda sunulmuştur.

4YE: İki tane dikdörtgen çizeceğim.

A: Sonra ne yaptın?

4YE: Onların ikisini de 2'ye böldüm, onların 3'ünü taradım.



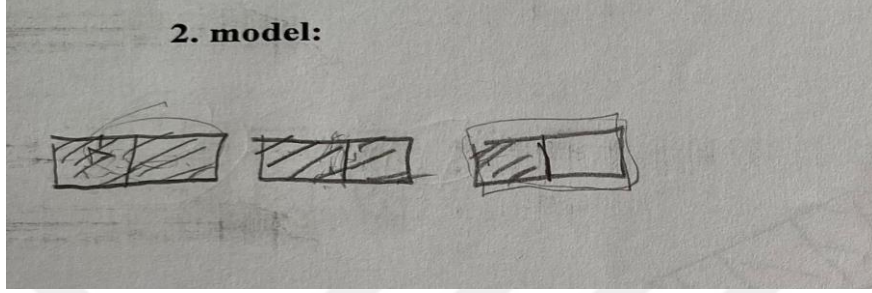
Fotoğraf 4. 47. Öğrenci 4YE'nin bileşik kesri modellemesi

4YE'ye başka modeller sorulduğunda yine alan modelini ifade etmiş bunu sadece geometrik şekilleri değiştirerek sunmuştur. Her bir başka modelin varlığı sorulduğunda dikdörtgen şekline uyguladığı adımları bu sefer kare ve üçgen çizerek tekrarlamıştır.

4.sınıf öğrencilerinden 4YK bileşik kesri alan modeli ile göstermeye çalışsa da modeli çizerken kesre karşılık gelen bir tam yerine iki tam çizmiştir. Araştırmacı öğrenciden farklı modeller çizmesini istemesi üzerine sadece şekil olarak

dikdörtgen ve üçgen şekilleri çizmiş ve bu şekiller üzerinde “üç bölü iki” kesrini modellemesi gerekirken bu öğrenci modeller üzerinde “beş bölü iki” kesrini modellediği görülmüştür.

4YK: Üç tane dikdörtgen çizeceğim bunları 2'ye böleceğim 2'sinin tamamını boyayacağım ama bundan 2 tanesinin sadece bir tanesini boyayacağım çünkü hepsini boyarsam üçte üç olur.



Fotoğraf 4. 48. Öğrenci 4YK'nın bileşik kesri modellemesi

Öğrenci 4YK verilen basit kesri modellerken bir tane tam çizmesi gerekmesine rağmen iki tane tam çizmiştir.

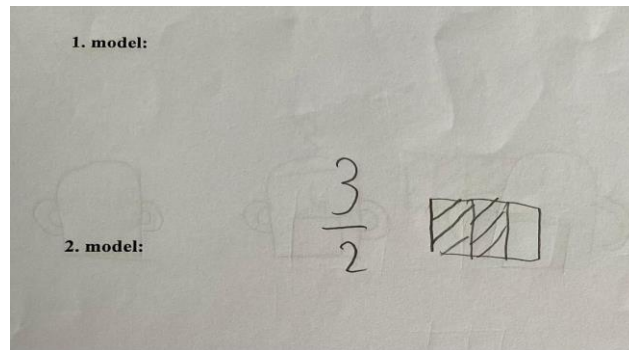
4YK'nın neden bu şekilde modelleme yaptığı anlamak adına araştırmacının soruları üzerine öğrencinin cevabı aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

4YK: Üç tane pay vermiş bize bu da 2 tanesini alacağım diyor.

Öğrencinin “üç bölü iki” kesrinde payın üç olması durumunun öğrencide üç tane şekil çizmesi gerektiği düşüncesine sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

4.sınıf öğrencilerinden 4DK'da alan modeli kullanmaya çalışmış fakat o da kesre denk gelen modeli doğru çizememiştir.

4DK: Dikdörtgen çiziyorum 3 parça elde ediyorum bunun 2 tanesini tarıyorum.



Fotoğraf 4. 49. Öğrenci 4DK'nın bileşik kesri modellemesi

Bu öğrenci “üç bölü iki” bileşik kesrini “iki bölü üç” olan basit kesir gibi ifade etmeye yönelmiştir.

Öğrencilerden 4DK bileşik kesri ifade ederken çizgi modelini de sunmaya çalışmıştır bu durum aşağıda alıntıda sunulmuştur.

4DK: Bu üçte bir, biz normalde çubukları saymıyoruz.

A: Nereleri sayıyorsun?

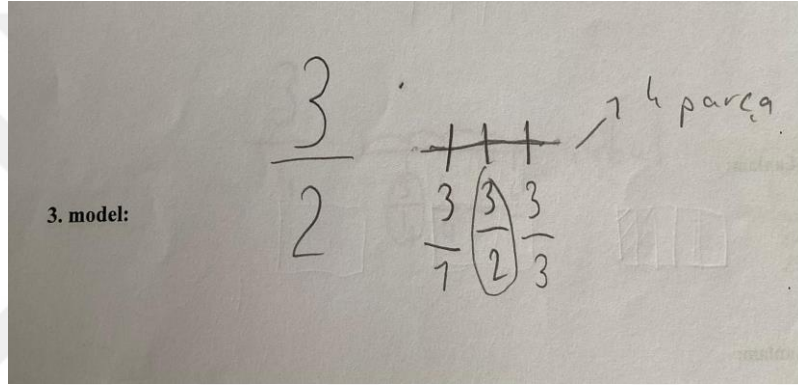
4DK: Şu boşlukları.

A: Kaç boşluk var burda?

4DK: Dört tane.

A: Böyle mi olması gerekiyor?

4DK: Evet böyle olması gerekiyor.



Fotoğraf 4. 50. Öğrenci 4DK’nın bileşik kesri modellemesi

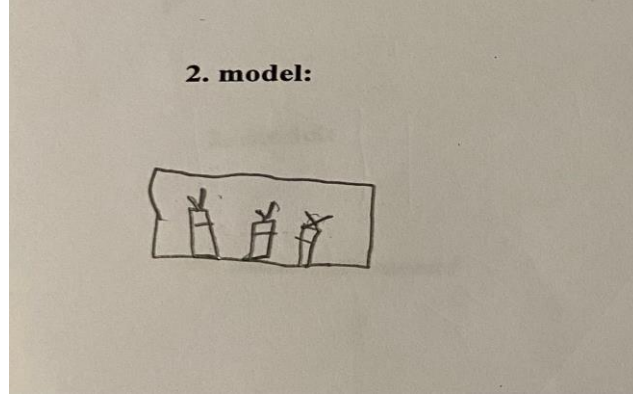
Öğrenci 4DK bileşik kesri çizgi modeli ile sunmaya çalışsa da doğru gösterememiştir.

4.sınıf öğrencilerinden 4DE ise bileşik kesri modellerken küme modelini sunmaya çalışmış bu durum aşağıda alıntıda sunulmuştur.

4DE: Kırtasiyede 3 tane uç kutusu varmış 2 tanesi satılmış 1 tane kalmış, 2 tane tik 2 tane satıldığı için, 1 tane çarpı satılamadığı için

A: Hepsi aynı mıydı?

4DE: Evet

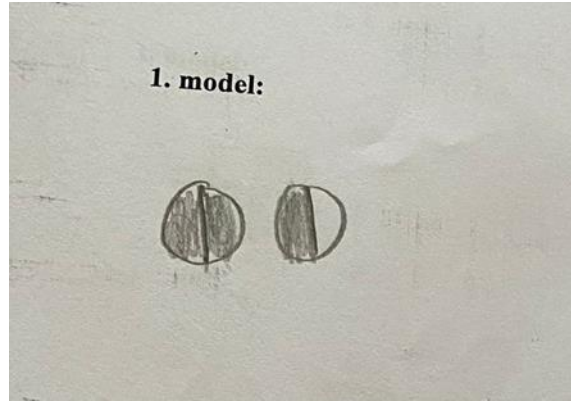


Fotoğraf 4. 51. Öğrenci 4DE'nin bileşik kesri modellemesi

Öğrenci 4DE çizdiği küme modelinde “üç bölü iki” kesrini ifade etmesi gerekirken basit kesre yönelmiş ve “iki bölü üç” kesrini ifade eden küme modelleri çizmiştir.

5.sınıf öğrencilerinin bileşik kesri modellerken kullandıkları tek model alan modeli olmuştur. 5.sınıf öğrencileri bileşik kesri modellerken alan modeli dışında hiçbir model kullanmamışlardır. Öğrencilerden 5YK ve 5YE alan modelini doğru bir şekilde sunmuş bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

5YE: İki tane yuvarlak çiziyorum 2'ye bölüyorum ikisini de, bir tanesinin 2 tarafını da boyuyorum ötekisinin de yarısını boyuyorum, üç bölü iki oluyor.



Fotoğraf 4. 52. Öğrenci 5YE'nin bileşik kesri modellemesi

Öğrenci 5YE alan modeli ile bileşik kesri sunmuştur.

5.sınıf öğrencilerinden 5DE ve 5DK bileşik kesri modellerken alan modelini kullanmışlar fakat yanlış çizim yapmışlardır.5DK'nın bileşik kesri modellerken alan modelini sunması aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

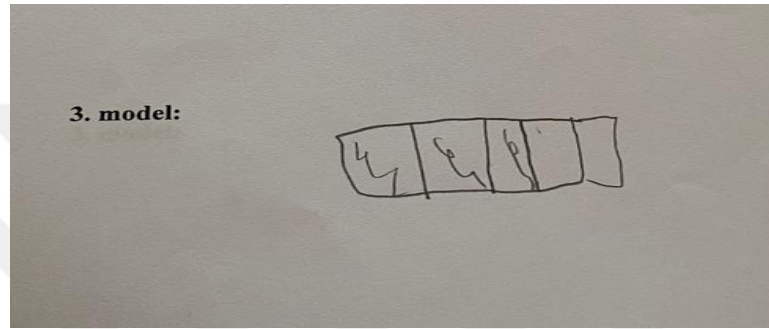
5DK: dikdörtgen kesri modellemek için parçalara ayırıyorum

A:Kaç parçaya ayırdın?

5DK:Beş.

A:Neden 5?

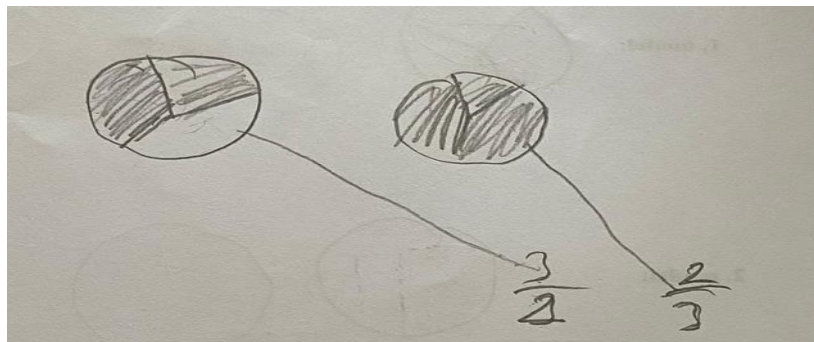
5DK:bunlar toplanınca (pay ve paydayı gösteriyor) iki üç daha 5 ediyor ben 5 parçaya ayırdım 2 tanesini bırakacağım 3 tanesini boyayacağım.



Fotoğraf 4. 53. Öğrenci 5DK'nın bileşik kesri modellemesi

Öğrenci 5DK bileşik kesre ait alan modelini çizerken kesrin payı ile paydasındaki sayıyı toplayarak bulduğu sonuç kadar şekli parçalara ayırmış ve paydaki sayı kadar parçayı boyamış bu durumda da modeli yanlış çizmiştir.

5DE ise bileşik kesri modellerken kesre basit kesir gibi davranmaya çalışmıştır, aynı olmadıklarını farketmesine rağmen bileşik kesri tam anlamıyla doğru modelleyememiştir.

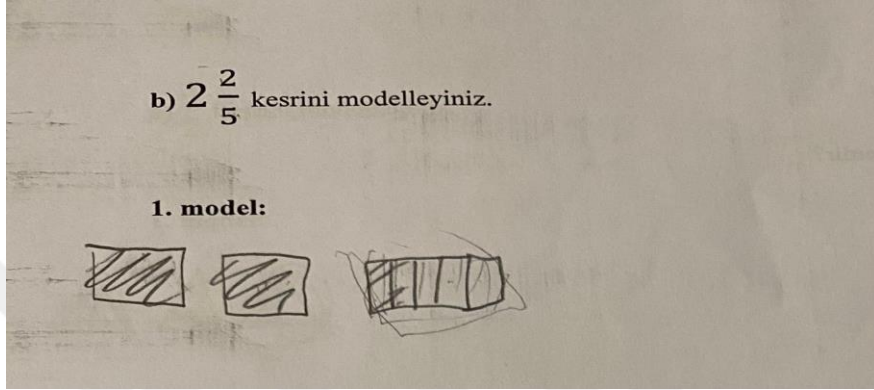


Fotoğraf 4. 54. Öğrenci 5DE'nin bileşik kesri modellemesi

4.6.4 Tamsayılı Kesri Modellemeye Yönelik Öğrenci Görüşleri

4.sınıf öğrencilerinin tamamı tam sayılı kesri modellerken alan modelini kullanmışlardır.4.sınıf öğrencilerinden hiçbiri tam sayılı kesri modellerken küme modeli ve sayı doğrusu modelini kullanmamışlardır.

4YK:İki tane bölünmemiş kare çizeceğim çünkü 2 tam diyor, 1 tane daha kare çizeceğim bunu 5'e böleceğim 2'sini boyayacağım biraz dikdörtgene kaydı ama ben çizerken bu bir kare 5 dilime ayırdım 2 tanesini aldım.



Fotoğraf 4. 55. Öğrenci 4YK'nın tam sayılı kesri modellemesi

Araştırmacı modelde parçaların büyüklüklerinin eşitliği üzerine sorular sorunca öğrencinin asında parçaların eşit büyüklükte olması gerektiğinin farkında olduğu ama çizim yaparken bunu tam olarak gerçekleştiremediği görülmüştür bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Bu parçalar eşit büyüklükte mi?

4YK:Evet.

4.sınıf öğrencilerinden sadece 4DK tam sayılı kesri modellerken alan modeli dışında farklı bir model çizimi gerçekleştirmiştir. Bu öğrenci tam sayılı kesri modellerken kesrin tam kısmı olan ikiyi ifade ederken iki tane dikdörtgen çizerken “iki bölü beş”i ifade ederken çubuk çizmiştir. Bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

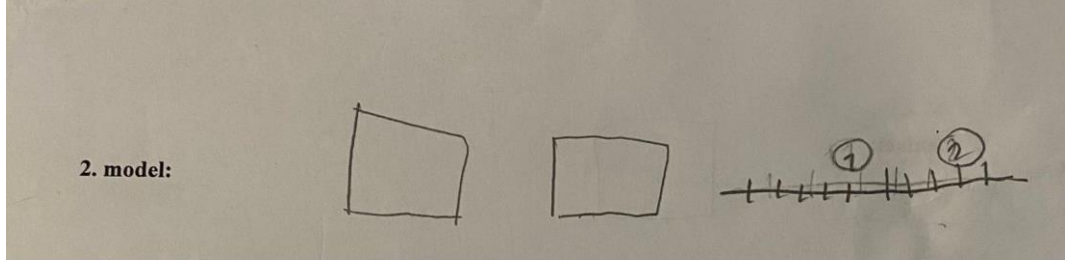
4DK:İki tane dikdörtgen çizdim, iki bölü beşi yapmam için çubuk çiziyorum

A:Ne yaptığını anlatır mısın?

4DK: Bu dikdörtgen 2 tam, bu da iki bölü beşi gösteriyor, iki bölü beş dediği için alt sayısını çiziyorum çubukla.

A:Kaç tane çizdin?

4DK:Burda 5 tane var birisinin burda da 5 tane var ikisinin.



Fotoğraf 4. 56. Öğrenci 4DK'nın tam sayılı kesri modellemesi

Öğrenci 4DK tam sayılı kesri modellerken tam kısmı alan modeli kullanarak, basit kesir kısmını ise çizgi modeli kullanarak ifade etmeye çalışmıştır. Fakat öğrencinin basit kesir kısmını ifade ettiğini düşündüğü çizgi modelini yanlış çizdiği görülmüştür.

Ayrıca 4.sınıf öğrencilerinden 4DE,4YK ve 4DK tam sayılı kesri ifade ederken alan modeli kullanmayı tercih etseler de daire çizmekten kaçınmışlardır, modellemeyi yaparken kare veya dikdörtgen çizmeyi tercih etmişlerdir. Araştırmacı öğrencilerden 4DE'nin bu konudaki düşüncesini anlamak adına sorular yönelttiğinde öğrencinin düşüncesi aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A:İki tam iki bölü beş kesrini modeller misin?

4DE:Modellerim ama pasta yuvarlak olmasın.

A:Neden?

4DE:Yuvarlağı ben bulamıyorum

A:Neden?

4DE:Yuvarlağı yapıyorum ama bölemediğim, yuvarlağı bir tane diklemesine bir tane yanlamasına bölüyoruz 4 oluyor, bu sefer çaprazlamasına beşe atıyoruz, bir kısım büyük bir kısım küçük oluyor yani olmuyor eşitlenmiyor ama kare yapabiliriz.

Öğrenci 4DE alan modelinde parçaların eşit olması gerektiğini düşündüğü fakat daireyi beş eşit parçaya ayıramadığı için daire çizmekten kaçındığı görülmüştür.

4.sınıf öğrencilerinden 4YE ve 4YK'da,4DE gibi daireyi beş parçaya bölmekten kaçınmıştır, bununla ilgili 4YK'ya ait alıntı aşağıda sunulmuştur.

4YK:Yuvarlak çizeyim 3 tane, 2 tanesini tam yaptım bir tane daha istiyor onu 5'e böleceğim ama yuvarlağı beşe bölmem, şekil değiştirsem olur mu?

A:Neden 5'e bölmüyorsun?

4YK: Yuvarlağı 5'e bölsem eşit olmaz bence.

Öğrenci 4YK'nın daireyi eşit bir şekilde 5 parçaya bölemeyeceğini düşündüğü görülmüştür.

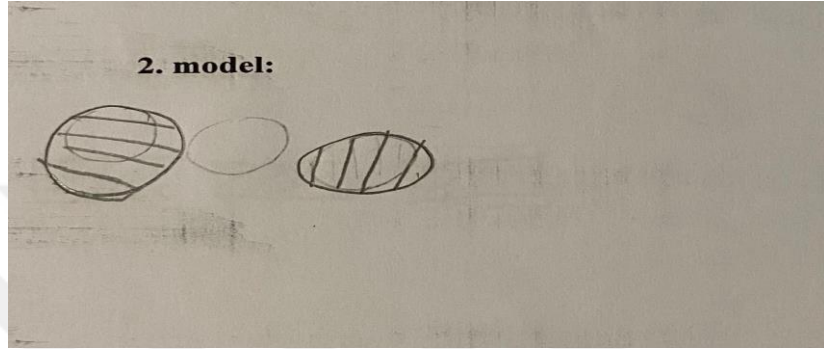
Araştırmacının soruları üzerine 4YK daireyi 5 parçaya ayırmaya çalışsa da yatay dikey parçalamalar yapmış ve bu şekilde parçaların boyutlarının farklı olacağını ifade etmiş bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Bu yuvarlağı 5 eşit parçaya bölemez misin?

4YK: Bölebilirdim ama çok düzgün olmazlar

A: Nasıl bölebilirsin sence?

4YK: Boyutları farklı olur.



Fotoğraf 4. 57. Öğrenci 4YK'nın daireyi beş parçaya ayırma şekli

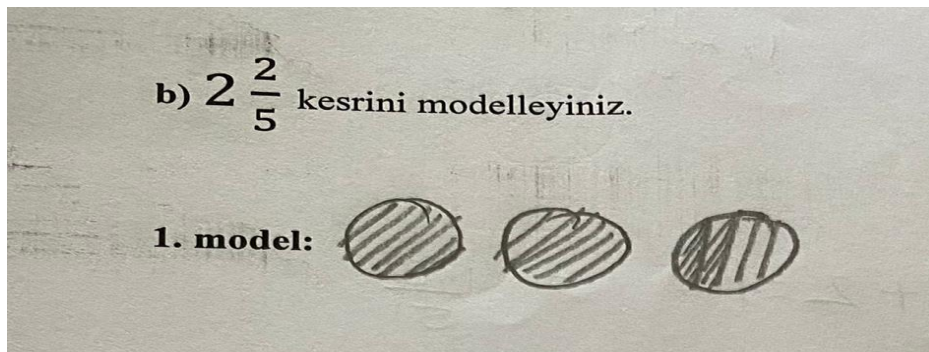
A: Başka türlü bölemez misin eşit olacak şekilde?

4YK: Dikdörtgen gibi şeyleri bölerim çünkü onların köşeleri var.

4YK dairenin beş eşit parçaya bölünememesinin kaynağını dairenin köşelerinin olmamasından kaynaklandığını düşündüğünü belirtmiştir.

4.sınıf öğrencilerinin taşıdığı daireyi beş eşit parçaya ayıramama düşüncesini 5.sınıf öğrencilerinden 5YK'da taşımaktadır, aşağıda alıntıda sunulmuştur.

5YK: İki tane içi boyanmış yuvarlak çiziyorum, sonra bir tane daha yuvarlak çizip bunu 5 parçaya bölüp 2 parçasını boyuyorum.



Fotoğraf 4. 58. Öğrenci 5YK'nın tam sayılı kesri modellemesi

5YK tam sayılı kesri modellerken daire çizmiş fakat “iki bölü beş” kesrini modellerken daireyi eşit parçalara ayıramamıştır.

Araştırmacı 5YK’nın çizimi üzerine öğrencinin parçalar arasındaki eşitlik ilişkisi hakkında ne düşündüğünü anlamak için parçaların eşitliğine yönelik sorular yöneltmiştir bu durum aşağıdaki alıntıda sunulmuştur.

A: Ayırdığın parçaların büyüklükleri nasıl?

5YK: Benim çizdiğim pek eşit değil ama normalde eşit oluyor.

5YK: Yuvarlakta parçalar 5 parçaya bölünce eşit olmuyor.

A: Hiçbir şekilde olmaz mı?

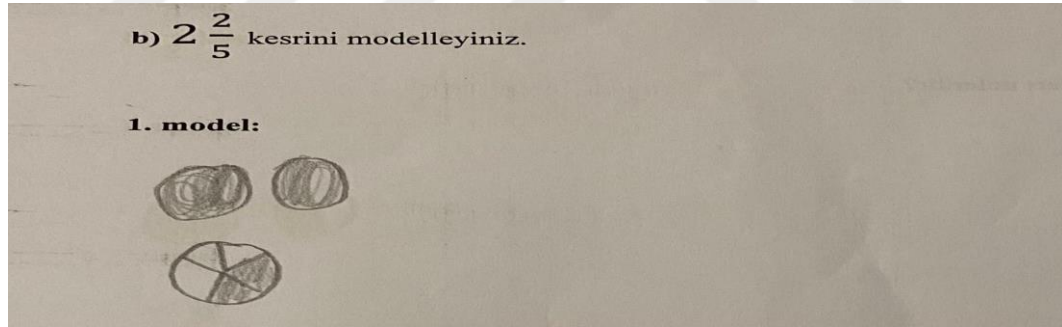
5YK: Bence olmaz.

5YK parçaların eşit olması gerektiğinin farkında fakat daireyi beş eşit parçaya ayıramayacağı düşüncesini taşıdığı görülmüştür.

5.sınıf öğrencilerinden sadece 5DK tam sayılı kesri herhangi bir şekilde modelleyememiştir.

5DE, 5YE tam sayılı kesri modellerken alan modelini kullanmışlardır.

5YE: İki tane yuvarlak içini boyuyoruz ikisinin de, sonra yine bir tane yuvarlak onu 5’e böleceğiz sonra 2 parçasını boyuyoruz.



Fotoğraf 4. 59. Öğrenci 5YE’nin tam sayılı kesri modellemesi

A: Parçaların büyüklükleri nasıl?

5YE: Eşit olmalı.

Beşinci sınıf öğrencilerinden 5YE ve 5DE alan modelini kullanırken daire çizmekten kaçınmamışlar, çizimlerinde parçalar eşit görünmese de bu öğrenciler parçaların eşit büyüklükte olması gerektiğinin farkında oldukları görülmüştür.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuçları verilir ve ilgili araştırmalarla tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

5.1 Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili Başarı Testi Puanlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın nicel bölümü ile ilgili verileri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından literatürden yararlanılarak hazırlanan ve MEB (2018) 1-4.sınıftaki matematik dersi kesirler konusundaki tüm kazanımlara ait en az birer soru içeren Kesirlerle İlgili Başarı Testi hem 4.sınıf hem de 5.sınıf öğrencilere uygulanmıştır. Bu testin analizleri sonucunda 4.sınıf öğrencilerinin başarı ortalamalarının beşinci sınıfların başarı ortalamalarına göre daha yüksek olduğu, sınıf seviyeleri arasında 4.sınıfların lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu durumun kazanımların seçildiği sınıf seviyesinin 1-4.sınıf olmasıyla konuları daha yeni gören 4.sınıf öğrencilerinin unutmamış olmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Hem 4.sınıf hem de 5.sınıf öğrencileri tarafından en fazla doğru yanıtlanan soru iki sınıf seviyesi için de aynı soru olmuştur. Bu soruda öğrencilerin bir bütünün kaç yarıma eşit olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin çoğunun en çok bu soruyu doğru yanıtladıkları düşünüldüğünde öğrencilerin tam ve yarım arasındaki ilişkiyi iyi anlamlandırabildikleri söylenebilir.

Hem 4.sınıf hem de 5.sınıf öğrencileri tarafından en az doğru yanıtlanan yani öğrencilerin en çok zorlandıkları soru da yine aynı soru olmakla birlikte bu soruda öğrencilere eş parçalara ayrılmış bir çember modeli verilmiş ve istenen kesir kadarı boyanarak kalan kısmı kesir sayısı cinsinden ifade etmeleri istenmiştir. Pay ve payda arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik bir kazanıma ait olan bu sorunun her iki sınıf seviyesinde de en çok zorlanılan soru olması öğrencilerin pay ve payda arasındaki ilişkiyi tam olarak algılayamadıkları ve pay ile payda arasındaki parça-bütün ilişkisini yeteri kadar kavrayamamış olmalarının bir sonucu olabilir.

Her iki sınıf düzeyindeki öğrencilerin birbirlerinden farklılaştığı bazı sorular ele alındığında ise tam kavramının kesir ifadesinin sorulduğu bir soruda 4.sınıf öğrencileri daha yüksek başarı gösterirken; “Bir çokluğun belirtilen bir basit kesir kadarını belirler” kazanımına ait bir soruda ise 5.sınıf öğrencilerinin daha yüksek başarı oranına ulaştığı görülmüştür.

Beşinci sınıfların dördüncü sınıflardan daha yüksek başarı oranına sahip olduğu bir diğer soru ise alan, küme ve sayı doğrusu modellerinin verildiği ve bu modellerde belirtilen kesirleri öğrencilerin yazmaları istendiği bir sorudur. 4.sınıfların bu soruyu 5.sınıflara göre daha düşük oranda başarılı cevaplamalarının sebebi ise 4.sınıfların sayı doğrusu modelinde basit, bileşik ve tam sayılı kesirleri ilk defa görmüş olmaları olabilir.

5.2 Dördüncü Sınıfların Sınıf Öğretmeni İle Beşinci Sınıfların Matematik Öğretmeninin Kesrin Anlamlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın bu bölümünde dördüncü sınıf öğrencilerinin sınıf öğretmenleri ile beşinci sınıf öğrencilerinin matematik öğretmeninin kesirlerin anlamları ile ilgili bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapılmıştır. Bu öğretmenlere birer adet birim, basit, bileşik ve tam sayılı kesir verilip her bir kesir için ayrı ayrı kesirlerin anlamlarına yönelik düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda;

Dördüncü sınıf öğrencilerinin sınıf öğretmeni kesrin anlamlarına yönelik verdiği cevaplarda kesrin parça-bütün anlamını kendisine sorulan birim, basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerin hepsinde sunmuştur.

Dördüncü sınıfların sınıf öğretmeni kesirlerin bölme anlamını sadece basit kesir ve bileşik kesir için sunmuştur.

Dördüncü sınıfların sınıf öğretmeni birim kesir için kesirlerin parça-bütün anlamı dışında işlemci ve oran anlamlarını da sunmasına rağmen kesrin işlemci ve oran anlamlarını sunduğunun farkında olmadığı işlemci ve oran anlamlarını ifade etmesine rağmen bu anlamların parça-bütün anlamı olduğunu düşündüğü görülmüştür. Sınıf öğretmeni kesirlerle ilgili anlamlara yönelik düşüncelerini belirtirken parça-bütün anlamı dışında bir anlam ifade etse de bunu parça-bütün anlamı olarak belirtmekte ısrar etmiştir. Bu durumu ise kendisi ne kadar bilirse bilsin karşısında öğrenim gören öğrenci seviyesinin 4.sınıf öğrencilerinden oluşması ve farklı anlamlara yönelik bilgiler verdiği takdirde öğrencilerin bilişsel düzeyinin buna hazır olmadığını, farklı anlamlara değinmesi durumunda öğrencilerde yanlış veya eksik öğrenmeleri oluşacağı kaygısı taşıdığı için bu sınıf düzeyinde ve farklı öğrencilerin farklı öğrenim düzeyinde olması sebebiyle algılamada zorlanacakları düşüncesiyle kesirlerin parça-bütün anlamı dışında bir anlamını belirtmemeye çalışmıştır.

Dördüncü sınıfların öğretmeni kesirlerin ölçme anlamını ise hiçbir kesir için sunmamıştır.

Beşinci sınıfların matematik öğretmeni de dördüncü sınıfların sınıf öğretmeni gibi kesirlerin parça-bütün anlamını birim kesir, basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesirlerin hepsinde sunmuştur.

Beşinci sınıfların matematik öğretmeni kesrin bölme anlamını birim kesir, basit kesir ve bileşik kesir için sunarken sadece tam sayılı kesirde bölme anlamını ifade etmemiştir.

Dördüncü sınıfların sınıf öğretmeni birim kesir için bölme anlamını sunmazken beşinci sınıfların matematik öğretmeni birim kesrin bölme anlamını sunmuştur. Bu durum öğretmenlerin öğrenci seviyelerindeki farktan kaynaklı dördüncü sınıfların birim kesirde payın paydadan küçük olması durumunda bölme işleminin gerçekleşmeyeceği düşüncesini taşıması sınıf öğretmenin bu anlamı vermemesindeki bir etken olmuş olabilir. Toluk (2002), öğrencilerin rasyonel sayılardaki anlamlarından parça-bütünden bölüme geçerken öğrencilerin buradaki kavramlarla ilgili zihinlerinde oluşan şemaları belirlemeyi amaçladığı çalışmasında 4.sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Bu çalışmasının sonuçları arasında öğrencilerin kesirleri bölme işlemlerine yanıt olarak düşünmedikleri, kesirlerin daima parça-bütün anlamını ifade ettiğini ve bölme işlemi sonuçlarının daima birden büyük bir sayıyı göstermesi gerektiğini düşündüklerini ortaya çıkarmıştır.

Ayrıca araştırmada alınan ses kayıtlarında öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde sınıf öğretmenin düşüncelerini söylerken öğrencilerin seviyesine uygun olup olmadığı, öğrencilerinin bunu algılayıp algılamamakta yaşayabilecekleri durumları göz önünde bulundurarak öğretime odaklandığını bu sebeplerle kendi bilgisi dahilinde olan konularda bile öğrencilerin anlamayacağını ya da öğrencilerde eksik ya da yanlış öğrenmelere sebep olacağı kaygısı taşıyarak öğretime öğrencilerin seviye ve algı durumlarını daha çok göz önünde bulundurarak öğretim şeklini düzenlediği fakat beşinci sınıfların matematik öğretmenin bu konuda sadece kendi bilgi ve düşüncelerini genel anlamda belirttiği görülmüştür. Bu durum sınıf öğretmenin öğretim yılı içinde tek bir sınıf seviyesindeki öğrencilere öğretim yaptığı için hem sınıftaki öğrencileri daha iyi tanıdığı hem tek bir sınıf düzeyine odaklandığı fakat matematik öğretmenin yıl içinde girdiği sınıf seviyelerinin farklılık göstermesi sebebiyle öğrenciye odaklanmak yerine kendinde var olan bilgi her ne ise öğretimde onu aktardığı yine onun da sınıf seviyelerine

dikkat ettiği fakat beşinci sınıf ğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerine göre büyük olması da bu durumu etkilemiş olabilir.

Beşinci sınıfların matematik ğretmeni kesrin lme anlamını ise sadece tam sayılı kesir için sunmakla birlikte lme anlamını ifade ettiğinin farkında olmayıp kesrin parça-bütün anlamını ifade ettiğini düşündüğü görülmüştür. Beşinci sınıfların matematik ğretmeni hiçbir kesir için kesirlerin işlemci ve oran anlamlarını sunmamıştır. MEB (2018), müfredatına göre oran konusunun 6.sınıf düzeyindeki öğrencilerin konusu olması, öğretmenlerin oran anlamına değinmemelerinde etkili olmuş olabilir.

Hem dördüncü sınıfların sınıf öğretmeninin hem de beşinci sınıfların matematik öğretmeninin kesirlerin anlamlarına yönelik bilgileri incelendiğinde her iki öğretmenin de kesirlerin en çok parça-bütün anlamını ifade ettikleri görülmüştür. Bu çalışmaya katılan öğretmenlerin kesirlerin anlamları ile ilgili bilgi düzeylerinin yeterli olmadığı söylenebilir. Çalışmamızın bu sonucu, Toptaş ve arkadaşlarının (2017) sınıf öğretmenleriyle yaptığı çalışmada sınıf ğretmenlerinin kesrin farklı anlamlarına yönelik bilgilerini incelediğinde %40'ının yetersiz bilgiye sahip olduğu, %36'nın zayıf olduğu bulgularıyla örtüşmektedir.

Çalışmaya katılan her iki öğretmenin de kesirlerin anlamlarına yönelik bilgileri incelendiğinde ikisinin de en çok kesrin parça-bütün anlamını, daha sonra da kesrin bölme anlamını ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca hem sınıf öğretmeninin hem de matematik öğretmeninin kesirlerin işlemci, lme ve oran anlamlarını farkında olarak hiçbir kesir türünde belirtmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmamızın sonuçlarında iki öğretmenin de kesrin beş anlamını da sunamadığı sonucu Toptaş ve arkadaşlarının (2017), sınıf öğretmenleriyle yaptığı çalışmanın sonucuyla benzer olup bu çalışmada da kesrin tüm anlamlarını veren ğretmen olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

5.3 Dördüncü Sınıfların Sınıf ğretmeni İle Beşinci Sınıfların Matematik ğretmeninin Kesri Modellemelerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın bu bölümünde dördüncü sınıf ğrencilerinin sınıf öğretmenleri ile beşinci sınıf ğrencilerinin matematik öğretmeninin kesirlerin modellenmesi ile ilgili bilgilerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapılmıştır. Bu ğretmenlere birer adet birim, basit, bileşik ve tam sayılı kesir verilip her bir kesir

için ayrı ayrı kesir modellerine yönelik düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma sonucunda;

Dördüncü sınıfların sınıf öğretmeninin alan modelini birim, basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerin hepsinde kullandığı görülmüştür. Bu öğretmenden farklı modeller belirtmesi istendiğinde yine alan modeline yönelik olarak en çok dikdörtgen ve kare geometrik şekilleri üzerinde gösterimler yaptığı görülmüştür. Bu öğretmen kesri modellerken en çok dikdörtgen şeklini kullandığını bu şeklin kullanımının rahat olduğunu da ifade etmiştir.

Ayrıca sınıf öğretmeni alan modelinde daire modelini kullanmaktan kaçınmıştır. Daire modeli kullanmaktan kaçınmasının sebebini öğrencilerin daire modeli kullandıkları takdirde daireyi eş parçalara ayırma noktasında zorlanacakları düşüncesi yatmaktadır. Bu öğretmen birim kesri ifade ederken daireyi 3 parçaya ayırmanın sorun oluşturabileceği çünkü 3 parçada parçaların eşitliğini tam olarak sağlayamayacağını fakat basit kesirde verilen kesrin paydasının 4 olması gibi durumlarda yani daireyi 4 gibi 2 ve 2'nin katları olan sayılarda sorun yaşanmadığını ifade etmiştir. Sınıf öğretmeni daire modelini özellikle tek sayıda parçalara ayırma noktasında öğrencilerin güçlük yaşadığı ve tek sayıda parçalara ayırdıkları durumlarda da parçaların eşitliğini sağlayamadıkları bu yüzden de kesirlerin öğretiminde alan modelini kullanırken en çok dikdörtgen ve kare geometrik şekillerini tercih ettiği sonucuna ulaşmıştır.

Dördüncü sınıfların sınıf öğretmeni birim kesri modellerken alan, küme, sayı doğrusu ve çizgi modeli olmak üzere dört farklı model; basit kesri modellerken alan ve küme modeli olmak üzere iki farklı model; bileşik kesri modellerken sayı doğrusu, çizgi ve alan modelini; tam sayılı kesri modellerken ise sadece alan modelini kullanmıştır.

Dördüncü sınıfların öğretmeni sayı doğrusu modelini sadece birim kesir ve bileşik kesirde sunmuştur. Bununla beraber sayı doğrusu modelini kullanmanın riskli olduğunu ifade etmiştir. Bu riskleri tanımlarken de öğrencilerin sayı doğrusunda istenen kesrin yerini belirlerken aralıkları değil de noktaları sayabileceği, sıfırın başlangıç noktası olarak alınıp alınmayacağı konusunda öğrencilerin zorlanacağı, öğrencilerin bilişsel ve algısal olarak bunlara hazır olmadığı düşüncelerine sahip olduğu görülmüştür. Bu öğretmen tüm kesir çeşitlerini öğrettikten sonra basit kesri sayı doğrusu modelinde göstereceğini bu şekilde yanlış öğrenmelere engel olacağı düşüncesini taşımaktadır. Pesen (2008),

3.sınıf öğrencilerinin kesirleri sayı doğrusunda gösterirken yaşadıkları öğrenme güçlükleri ve yapılan yanlışların ardındaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçladığı çalışmada öğrencilerin 0 ile 1 noktaları arasına kesri yerleştirirken 0 ile 1 noktalarını doğru anlamlandıramadıkları ve öğrencilerin %59'unun sayı doğrusunda istenen noktaya karşılık gelen kesri yazamadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Dördüncü sınıfların öğretmeni birim kesirde küme modelini kullansa da öğrencilere öğretim yaparken küme modelini genel olarak bileşik ve tamsayılı kesirlerde kullandığını belirtmiştir. Bu öğretmenin bu yaklaşımının sebebi küme modelinde verilen örneklerin bütünü ifade etmesinin öğrencilerdeki parça-bütün ilişkisi noktasında çelişki yaratacağı düşüncesini taşımasıdır.

Dördüncü sınıfların öğretmeni çizgi modelini de kullanmış olup bu modeli sadece birim kesir ve bileşik kesri ifade ederken kullanmıştır. Bu öğretmen çizgi modelinde eşit aralık, eşit uzaklık ve eş parçalar ifadelerini kullanarak eşitliğe vurgu yapmıştır. Ayrıca bu öğretmen bileşik kesirler için günlük hayattan somut örnekler vermenin zorluğunu dile getirmiştir.

Ayrıca bu sınıf öğretmenin farklı modeller kullanımı noktasında kendisi bilse de öğrencilerin algılamayacağını ya da algılamakta zorlanacaklarını düşündüğü noktaları öğretimde sunmadığı öğretmenin ifadelerinde görülmüştür.

Beşinci sınıfların öğretmeni birim, basit, bileşik ve tam sayılı kesirlerin hepsi için ayrı ayrı hem alan modelini hem de sayı doğrusu modelini sunmuştur. Beşinci sınıfların öğretmeni alan modeli ve sayı doğrusu modeli dışında başka bir model sunmamıştır. Bu öğretmenden farklı modeller çizmesi istendiğinde kare, dikdörtgen ve daire modelleri çizmesine rağmen bu modellerin aynı anlama yani bütünün eş parçalarını ifade ettiğini düşündüğünü belirtmiştir. Beşinci sınıfların öğretmeni, araştırmacı tarafından kendisine yöneltilen kesirlerin farklı anlamları için farklı modeller kullanıp kullanmadığı sorusu üzerine basit kesri modellerken, kesir olarak bakarsa parça-bütün anlamına odaklandığını bu yüzden alan modeli kullandığını, fakat üç bölü dört ifadesine sayısal olarak bakarsa bölme anlamına odaklanıp bunu da sayı doğrusu modeli üzerinde göstermeyi tercih ettiğini belirtmiştir. Gökkurt ve arkadaşları (2015), çalışmada katılımcı matematik öğretmenlerinin sınıfta bir kesir probleminin çözümüyle ilgili soruda öğretmenlerin genel olarak dikdörtgensel alan modelini kullandıklarını belirtmiştir. Literatüre bakıldığında Şiap ve Duru (2004), farklı modellerin kullanılması gerektiğini, model seçerken öğrencilerin seviyesine göre seçim yapılması ve aynı modelin tekrar tekrar

kullanılmasından kaçınılması gerektiğini belirtmişlerdir. Pesen (2008), kesir öğretimi yapılırken bölge ve küme modellerinin ardından uzunluk modeline geçiş yapılmasının uygun olduğunu belirtmiştir.

Dördüncü ve beşinci sınıf öğretmenlerinin ikisi de tüm kesirlerde alan modelini sunmuşlardır. Öğretmenlerin en çok kullandıkları model alan modeli olmakla birlikte alan modelini sayı doğrusu modeli takip etmiştir. Ayrıca sınıf öğretmenin matematik öğretmenine göre daha fazla model çeşidi kullandığı ortaya konulmuştur. Bu durumun öğretmenlerin öğretmenlik eğitimi aldıkları yılların farklı olması, farklı pedagojik ve alan eğitimi almış olmalarının öğretmenlerin farklı bilgi ve beceri düzeyine sahip olmalarında etkili olmuş olduğu söylenebilir.

Matematik öğretmenlerinin kesir öğretiminde model kullanımıyla ilgili olumlu düşünceler taşımalarına rağmen modelleri derste yeterince kullanmadıkları ve modelleri kullanma noktasında yeteri kadar bilgi sahibi olmadıkları bir çok çalışmada ortaya konmuştur (Gökkurt vd., 2012; Akgün vd., 2013; Çelik ve Çiltaş, 2015; Gökkurt vd., 2015; Toptaş vd., 2017).

Araştırmalar kesirlerin öğretiminde model kullanımının öğrenmeyi pozitif anlamda etkilediği ve öğretimde modellerin kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır (Behr vd., 1993; Eraslan, 2011; Çiltaş ve Işık, 2012; Çiltaş ve Yılmaz, 2013; Toluk-Uçar, 2009). Model kullanımının öğretimde gerekliliği fakat derslerde modellerin yeteri kadar kullanılmamasının en önemli sebeplerinden birinin öğretmenlerin modeller ile ilgili bilgi düzeylerinin yetersizliğidir (Toptaş vd., 2017; Yavuz Mumcu, 2018).

5.4 Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesrin Anlamlarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Dördüncü sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeyleri incelendiğinde birim kesre yönelik anlamlarda çalışmanın bu bölümüne katılan 4 tane 4.sınıf öğrencisinin 3'ünün de birim kesrin parça-bütün anlamını ifade ettiği görülmüştür. Bu üç öğrencinin 2'si sadece parça-bütün anlamını sunarken, biri kesrin hem parça-bütün hem de oran anlamını sunarken, 1 öğrenci ise birim kesrin hiçbir anlamını sunamamıştır.

Dördüncü sınıf öğrencileri basit kesrin anlamlarını ifade ederken de her bir öğrenci tek bir anlam sunmakla birlikte bu anlamlar 2 öğrenci parça-bütün

anlamını, 1 öğrenci oran anlamını sunarken 1 öğrenci ise kesrin hiçbir anlamını sunamamıştır.

Dördüncü sınıf öğrencilerinden biri kendisine sorulan “üç bölü iki” bileşik kesrinin anlamını ifade etmeye çalışırken kesrin okunuşuna odaklanıp bu kesrin “üçte iki” diye okunmayacağını bu durumun da paydanın paydan küçük olmasından kaynaklandığını ifade etmesi öğrencilerde payın paydadan büyük olması durumunu anlamlandırmakta zorlandıklarını göstermektedir. Dördüncü sınıf öğrencilerinin kesri anlamlandırma düzeylerinin bileşik kesirde diğer kesir türlerine göre daha düşük olduğu söylenebilir. Bu öğrencilerden bileşik kesri anlamlandırmalarına yönelik bilgileri incelendiğinde 4 öğrenciden 3’ünün bileşik kesrin hiçbir anlamını ifade edemediği yani kesri anlamlandıramadığı, sadece 1 öğrencinin bileşik kesrin tek bir anlamını sunduğu bu anlamın da parça-bütün anlamı olduğu görülmüştür. Parça-bütün anlamını sunan bu öğrenci birim ve basit kesirde kolaylıkla parça-bütün anlamını ifade ederken bileşik kesrin anlamını ifade etmekte zorlanmış ve bu anlamı şekil çizerek ifade etme yoluna gitmiştir. Bileşik kesir için anlam sunabilen bu tek öğrenci başarı testi sonucuna göre yüksek performans gösteren bir erkek öğrenci olmakla birlikte bu öğrenciden kesrin farklı anlamlarını ifade etmesi istendiğinde basit kesrin anlamı sorulduğunda “basit kesir” bileşik kesrin anlamı sorulduğunda “bileşik kesir” cevabını almanın da öğrencinin kesrin türünün anlamı olduğunu düşündüğünü göstermekte olduğu söylenebilir. Bu durum öğrenci ve öğretmenlerin kesirlerin anlamları konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olmadığını göstermektedir. Benzer bir sonuç Toptaş ve arkadaşlarının (2017) sınıf öğretmenleri ile yaptığı araştırmasında kesirlerin anlamları sorulduğunda “basit kesir, bileşik kesir, tam sayılı kesir” yanıtlarını veren öğretmenlerin olması öğretmenlerin kesrin anlamları konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı sonucunu destekler niteliktedir.

Dördüncü sınıf öğrencileri bileşik kesrin anlamlarını ifade etmekte zorlanmışlardır. Öğrencilerden başarı testi performansı yüksek bir kız öğrencinin özellikle bileşik kesirlerde zorlandığını ifade etmesi öğrencilerin bileşik kesri anlamlandırmada diğer kesir türlerine göre daha fazla zorlandıklarını gösterebilir. Bileşik kesirlerde zorlandığını ifade eden öğrencinin sınıf öğretmeni de öğrenci ile benzer ifadeler kullanmakta ve öğrencilere öğretim yaparken en zorlandıkları kesir türünün bileşik kesir olduğunu belirtmiştir. Bu durum hem öğrencilerin öğrenmesinde hem öğretmenlerin öğretiminde bileşik kesirde zorlanmaların diğer

kesir türlerine göre daha fazla olduğu söylenebilir. Dördüncü sınıf öğrencilerinin tam sayılı kesrin anlamlarına yönelik bilgileri ele alındığında öğrencilerin hepsi tam sayılı kesrin parça-bütün anlamını ifade etmişlerdir. Fakat tam sayılı kesrin başka bir anlamını ifade eden öğrenci olmamıştır.

Dördüncü sınıf öğrencilerinden başarı testi sonuçlarına göre düşük başarı performansı gösteren bir kız öğrencinin ise birim, basit ve bileşik kesrin anlamına yönelik bilgi düzeyi incelendiğinde bu kesirlerin hiçbir anlamını sunmadığı bu kesirleri anlamlandıramadığı görülürken bu öğrenci sadece tam sayılı kesir için bir anlam sunmuş bu da kesrin parça-bütün anlamı olmuştur. Ayrıca bu öğrenci parça-bütün anlamını ifade ederken geometrik şekil çizme yolunu seçmiş ve şekil üzerinden parça-bütün anlamını sunmuştur. Çizdikleri geometrik şekiller ise genellikle dikdörtgen ve daire modelleri olmuştur. Öğrencilerin kesrin anlamlarını ifade etmekte zorlandıkları noktada şekil çizerek kendilerini daha iyi ifade ettikleri söylenebilir. Ders kitaplarında kesirlerle ilgili genel olarak dikdörtgen ve daire modellerinin kullanılması parça-bütün anlamının daha çok üstünde durulmasında etkili olduğu söylenebilir (Pantziara ve Philippou, 2012; Simon vd., 2018; Özçakır Sümen, 2022).

Öğrenciler kesirlerin parça-bütün anlamını ifade ederken genellikle pasta örneği üzerinden örneklendirmeler sunmuşlardır. Bu noktada öğretmenlerin öğretimi somutlaştırmak adına ve günlük hayattan örnekler sunmak için ders öğretiminde pasta örnekleri vermiş olmalarından kaynaklanmış olabilir. Doğan ve Tertemiz (2018), sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerin farklı anlamları kapsamında parça-bütün anlamını ifade ederken çoğunlukla pasta ve dilim örnekleri verdiklerini belirtmişlerdir.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin anlamlandırmakta en zorlandıkları kesrin bileşik kesir olduğu, en kolay anlamlandırabildikleri kesir türünün ise tam sayılı kesir olduğu söylenebilir. Haser ve Ubuz (2002), 5.sınıf öğrencilerinin farklı kesir türlerinde farklı performans gösterdiklerini, öğrencilerin en düşük performansı ise tamsayılı kesir içeren sorularda gösterdiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca literatürde kesirlerin öğretiminde genel olarak basit kesirler üzerinden parça-bütün anlamına yönelik öğretim yapılmasının tam sayılı kesirlerin algılanmasında zorluklar yaşatabileceği ifade edilmektedir (Misquitta, 2011; Ni ve Zhou, 2005).

Araştırmanın sonucunda dördüncü sınıf öğrencileri kesirlerin en fazla parça-bütün anlamını sunarken bu anlamı takip eden anlam oran anlamı olmuştur.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin hiçbiri, hiçbir kesir türü için kesirlerin işlemci, ölçme ve bölme anlamlarını sunmamışlardır.

Charalambous ve Pitta-Pantazi (2005), kesirlerin parça-bütün anlamı ile oran, işlemci, ölçme ve bölme anlamları arasındaki ilişkiyi modelleyip incelediğinde parça-bütün anlamının oran ve işlemci özellikleri ile ilgili faktörlerdeki değişimin neredeyse %98'ini açıkladığı sonucunu belirtmiştir. Bu sonuçla parça-bütün anlamının diğer tüm anlamlara göre ne derecede önemli olduğunu göstermektedir.

Beşinci sınıf öğrencilerinin kesirleri anlamlandırma düzeyleri incelendiğinde öğrencilerin birim, basit ve tam sayılı kesirlerin üçünde de 4 öğrencinin 3'ü de sadece kesrin parça-bütün anlamını sunmuşlardır. Öğrencilerin hiçbiri bu üç kesir türü için kesrin parça-bütün anlamı dışında bir anlamını sunmamışlardır. Charalambous ve Pitta-Pantazi (2007), 5.ve 6.sınıflarla yaptığı çalışmada öğrencilerin kesrin ölçme ve işlemci anlamlarında düşük performans gösterdiklerini sonucuna ulaşmışlardır. Özçakır Sümen (2022), 4.sınıflarla yaptığı çalışmada öğrencilerin kesirleri işlemci ve ölçme anlamlarında kullanmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Beşinci sınıf öğrencilerinden başarı testi performansına göre düşük başarı gösteren kız öğrenci hiçbir kesir için herhangi bir anlam ifade edememiştir, bu öğrencinin genel olarak kesirleri anlamlandıramadığı söylenebilir.

Beşinci sınıf öğrencilerinin bileşik kesri anlamlandırma düzeyleri ele alındığında 4 öğrenciden 2'sinin sadece parça-bütün anlamını sunduğu, diğer 2 öğrencinin ise bileşik kesrin hiçbir anlamını sunamadığı görülmüştür.

Beşinci sınıf öğrencilerinden başarı testine göre yüksek performans gösteren bir kız öğrenci kesirlerin farklı anlamları sorulduğunda kesirlerin “yüzde” gibi kesirlerle genişletme yoluyla farklı gösterimlerini farklı anlamı olarak ifade etmiştir. Bu öğrencinin matematik öğretmenini de kesirlerin anlamları sorulduğunda kesirlerin farklı gösterimlerini kesrin anlamı olarak sunduğu görülmüştür. Bu durumun öğretmenin yaklaşımının öğrencinin yaklaşımını etkilediğinin göstergesi olabilir. Öğretmenlerin konu ile ilgili yeterli ve doğru bilgiye sahip olup olmamaları öğretimde çok önemli bir yer tutmaktadır. Öğretmenin konu ile ilgili yeterli ve doğru bilgiye sahip olmalı ki bunu öğretimde öğrencilere aktarabilsin. Fakat gerek öğretmen adaylarının gerek öğretmenlerin kesirlerin anlamları, modelleri ve gösterimleri noktasında yeterli seviyede bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir (Temur, 2015; Aksu ve Konyalıoğlu, 2017; Toptaş vd., 2017). Toluk Uçar (2009)

öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasının sonuçlarında kesirlerin temsilinde öğretmen adaylarının bilgisinin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Bu durum öğretmenlerin öğretiminin öğrencilerin öğrenmesinde ne kadar etkili olduğunu gösterir niteliktedir. Bu öğrencinin ayrıca bileşik kesrin anlamı sorulduğunda bileşik kesre bölme işlemi uygulayarak yani payı paydaya bölerek tamsayı kesre dönüştürmüştür. Bu öğrencinin kavramsal anlamasının kesrin bölme anlamı noktasında yetersiz olmasına rağmen işlemsel bölme noktasında iyi olduğu söylenebilir. Araştırmacılar öğrencilerin kesirlerle ilgili kavramsal algılamalarının gelişmesi için derslerde kesrin farklı anlamlarının yer aldığı etkinliklerin yapılmasının faydalı olacağını ifade etmektedirler (Olkun ve Toluk, 2003; Van de Walle, 2004).

Dördüncü sınıf öğretmeninin kesrin parça-bütün anlamına odaklandığı hatta verdiği örneklerde kesrin farklı anlamlarını ifade etmesine rağmen bunları parça-bütün anlamı olarak görmesi öğrencilere yaptığı öğretimde kesrin anlamlarından sadece parça-bütün anlamına odaklandığı ve bu durumun dördüncü sınıf öğrencilerinin de kesrin anlamlarında parça-bütün anlamına odaklanmaları sonucunu doğurmuş olabilir. Bu durum beşinci sınıf öğrencileri için parça-bütün anlamında geçerli olsa da beşinci sınıfların matematik öğretmeni tam sayılı kesir hariç tüm kesir türlerinde kesrin bölme anlamını da sunmasına rağmen beşinci sınıf öğrencilerinden hiçbiri hiçbir kesir için kesrin bölme anlamını sunmamıştır. Dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili bilgi düzeyleri ele alındığında genellikle parça-bütün anlamını ifade ettikleri sadece 1 öğrencinin ise sadece birim ve basit kesir için oran anlamını sunduğu, 1 öğrencinin de birim, basit ve bileşik kesir için hiçbir anlam sunamazken sadece tam sayılı kesrin parça-bütün anlamını sunduğu görülmüştür. Dördüncü sınıf öğrencileri hiçbir kesir için kesrin işlemci, ölçme ve bölme anlamlarını sunmamışlardır. Özçakır Sümen (2022), 4.sınıf öğrencilerinin kesir kavramı ile ilgili zihinsel yapılarını incelemeyi amaçladığı çalışmasında 4.sınıf öğrencilere uyguladığı kavram imajı anketi sonucunda bu öğrencilerin kesrin genellikle parça-bütün ve bölme anlamında kullandıkları, oran anlamını sadece 1 öğrencinin kullandığı ve öğrencilerin işlemci ve ölçme anlamlarını hiç kullanmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Çalışma işlemci ve ölçme anlamlarının öğrenciler tarafında hiç kullanılmaması açısından benzerlik taşıırken bölme anlamı noktasında farklılık göstermektedir. Toluk (2002) 5.sınıflarla yaptığı çalışmada öğrencilerin en çok parça-bütün anlamına odaklandıkları, bölme

anlamını tam olarak kavrayamadıkları sonucuna ulaşırken, Macit ve Altay'ın (2020) 6.sınıflarda yaptığı çalışmayla karşılaştırıldığında 6.sınıf öğrencilerinde kesrin anlamlarında bölme anlamının daha çok çıktığını ortaya konmuştur.

Araştırmamızın sonucunda öğrencilerin sınıf seviyesine göre kesirleri anlamlandırma düzeyleri incelendiğinde dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirlerin anlamlarında parça-bütün ve oran anlamını sunarken, oran anlamını sunan sadece 1 öğrenci olmakla birlikte, 1 öğrenci de genel olarak kesirleri anlamlandıramamış yani kesrin hiçbir anlamını sunamamıştır. Ayrıca dördüncü sınıf öğrencileri kesrin işlemci, ölçme ve bölme anlamlarını hiçbir kesir için sunmamışlardır. Beşinci sınıf öğrencilerinin ise 4 öğrenciden 3'ü kesrin sadece parça-bütün anlamını sunmuş, 1 öğrenci ise hiçbir kesri anlamlandıramamış ve hiçbir anlamını sunamamıştır. Beşinci sınıf öğrencileri kesrin sadece parça-bütün anlamını sunmuş, kesrin işlemci, ölçme, bölme ve oran anlamlarının hiçbirini sunmamışlardır.

Hem dördüncü sınıf öğrencilerinin hem de beşinci sınıf öğrencilerinin ortak olarak yoğunlaştıkları anlamın parça-bütün anlamı olduğu görülmektedir. Bunun sebebi öğretmenlerinin de ders öğretiminde en çok parça-bütün anlamına vurgu yapması olabilir. Bu sonuç öğrencilerin ve öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram imajlarını inceleyen çalışmalarda da en çok parça-bütün anlamının çıkması sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Macit ve Altay, 2020; Marmur vd., 2020).

5.5 Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesri

Modellemelerine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirleri modelleme düzeyleri incelendiğinde bu öğrencilerin birim kesri modellerken en çok alan modeli olmak üzere; alan modeli, küme modeli ve çizgi modelini sundukları görülmüştür. Bu öğrencilerden 2'si sadece alan modelini, 1 öğrenci hem alan hem çizgi modelini, 1 öğrenci de sadece küme modelini sunmuştur. Fakat küme modelini sunan öğrencinin çizimi yanlış yaptığı görülmüştür. Küme modelinde kümede bulunan nesnelerin her açıdan eşit özelliklere sahip olması gerekirken bu öğrenci çiziminde şekilleri eşit çizmediği büyüklüklerine dikkat emediği görülmüştür.

Dördüncü sınıf öğrencileri alan modelinde en fazla dikdörtgen çizmeyi tercih etmişler ayrıca paydanın tek sayı olduğu kesirleri modellerken daire modeli çizmekten kaçınmışlardır. Öğrencilerin en çok dikdörtgeni tercih etmeleri ve daire modelini tek sayıda parçalara ayırmaktan kaçınmalarının sebebi öğretmenlerinin öğretimi olabilir. Toptaş ve arkadaşları (2017), sınıf öğretmenleriyle yaptıkları

çalışmada katılımcı öğretmenlerin en çok kullandıkları modelin dikdörtgensel bölge olduğu ve dairesel modellerin kullanım açısından en zoru olduğu çünkü daireyi eşit parçalara ayırmanın zor olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin başarı testi performansı farketmeksizin yani bu çalışmada başarı testinde başarı düzeyi düşük olan erkek öğrencinin de başarı testi performansı yüksek olan öğrencinin de daireyi 3 eş parçaya bölmeleri gereken durumlarda daire çizmekten kaçındıkları ve bunu ya daireyi 3 eş parçaya ayıramadıkları için daire modelinden vazgeçtikleri ya da daireyi eş parçalar olmayacak şekilde 3 parçaya ayırdıkları araştırmanın bulgular bölümünde de açıkça görülmüştür. Öğrencilerin en çok dikdörtgen modelini tercih etmesi bu öğrencilerin sınıf öğretmeninin de öğretim esnasında en çok dikdörtgen modelini tercih etmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Aynı durum daireyi tek sayıda parçalara ayırma noktasında dördüncü sınıf öğrencilerinin sınıf öğretmeni öğrencilerin daireyi eş parçalar oluşturacak şekilde parçalayamayacakları bunun sonucunda da yanlış öğrenmeler oluşacağı düşüncesi taşınmasından ötürü derslerinde daire modelini sunmaktan kaçınması öğrencilerinin de aynı durumu yani daireyi tek sayıda parçalara ayırmaktan kaçınmalarına sebep olmuş olabilir.

Ayrıca dördüncü sınıf öğrencilerinden başarı testi performansı düşük olan kız öğrencinin birim, basit ve bileşik kesrin hiçbir anlamını sunamazken yani kesri anlamlandıramazken birim kesri modellemesi istendiğinde hem alan modeli hem de çizgi modeli sunması öğrencinin kesri anlamlandırma düzeyi ile kesri modelleme düzeyinin benzerlik göstermediği söylenebilir.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin hiçbir birim kesirde sayı doğrusu modelini sunmamıştır. Bu noktada bu öğrencilerin sınıf öğretmeninin öğrencilerin tüm kesir çeşitlerini görmeden birim kesirde öğrencilere sayı doğrusu modelini göstermeyeceğini ifade etmiş olması öğrencilerin öğretmenlerinin öğretimi sonucu birim kesirde sayı doğrusu modeli görmedikleri için öğrencilerin birim kesirde sayı doğrusu modelini sunmadıkları söylenebilir.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin basit kesri modellerken kullandıkları model çeşitleri ve model sayıları birim kesir için kullandıkları model çeşitleri ve model sayıları ile aynıdır. Tek fark hem alan modeli hem de çizgi modeli sunan öğrencinin çizgi modeli üzerinde kesri yanlış göstermesi olmuştur. Basit kesri modellerken bu öğrencilerden 2'si sadece alan modelini, 1'i sadece küme modelini, 1'i ise hem çizgi hem alan modelini sunmuştur.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin bileşik kesri modellemeleri istendiğinde sadece 1 öğrencinin modeli doğru çizdiği ve bu modelin de alan modeli olduğu görülmüştür. Diğer dördüncü sınıf öğrencilerini bileşik kesri modellerken alan modeli, küme modeli ve çizgi modeli kullanmalarına rağmen modelleri yanlış çizmişlerdir. Öğrencilerin modellemesi istenen bileşik kesir “ $3/2$ ” iken bir öğrenci küme modelinde bir öğrenci de alan modelinde “ $2/3$ ” kesrini modellediği, bir öğrencinin de alan modeli çiziminde “ $5/2$ ” kesrini modellediği görülmüştür. Bir öğrenci ise çizgi modeli kullanmış fakat yine çizimi hatalı olmuştur. Dördüncü sınıf öğrencilerinin bileşik kesri modellemede çok fazla hata yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun öğrencilerin bileşik kesri anlamlandıramamalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin kesri modellemeleri incelendiğinde en çok hatalı çizim yaptıkları kesir türünün bileşik kesir olduğu görülmüştür. Bu öğrencilerin kesirlerin anlamları ile ilgili bilgi düzeyleri incelendiğinde de en çok zorlandıkları kesir bileşik kesir olmuştur. Öğrencilerinin diğer kesir türlerine göre genel olarak bileşik kesri gerek anlamlandırma gerekse modelleme konusunda zorlandıkları söylenebilir.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin hepsi tamsayılı kesri modellerken alan modelini kullanmışlardır. Bu öğrenciler tam sayılı kesri modellerken alan modeli dışında başka bir model kullanmamışlardır. Sadece bir öğrenci tam sayılı kesri modellerken tam kısmı alan modelini kullanarak kesir kısmını ise çizgi modelini kullanarak çizim yapmıştır. Bu öğrenci alan modeli ile ifade ettiği tam kısmı 2 tane dikdörtgen çizerek ifade etmiş kesir kısmında ifade etmesi gereken kesir ise “ $2/5$ ” iken bunu çizgi çizerek çizginin üzerinde 2 tane beşerli çizgi çizerek oluşturmuştur. Bu noktada öğrencinin ne çizgi modeli ile ne de alan modeli ile tam sayılı kesri tam ve doğru olarak modelleyemediği iki model türünü de tam anlamıyla kavrayamadığı sonucuna ulaşılabilir.

Dördüncü sınıf öğrencileri kesirleri modellerken en fazla alan modelini hem de diğer modellere oranla büyük bir farkla, alan modelinin ardından ise küme modeli ve çizgi modelini kullanmışlardır. Dördüncü sınıf öğrencileri hiçbir kesir için sayı doğrusu modelini kullanmamışlardır. Alan modelinin diğer modellere oranla daha fazla kullanılmasının nedeni öğretmenlerin kesir öğretimine parça-bütün anlamı ile başladıkları ve bu anlamı en çok alan modeli ile ifade etmeleri olabilir (Armstrong ve Larson, 1995; Hull, 2005; Baykul, 2005). Sayı doğrusu

modelinin az kullanılmasının sebebinin sayı doğrusunun ölçme anlamına karşılık gelmesi ,ölçme anlamının kavranmasının zor olması,sayı doğrusunda kesirleri ifade etmenin 0 ile 1 noktalarını doğru bir şekilde baz almanın genel olarak zor olması olabilir (Bright vd., 1988; Pesen, 2008; Ertuna, 2013).

Beşinci sınıf öğrencilerinin kesirleri modellerken birim kesir, basit kesir, bileşik kesir ve tam sayılı kesirlerin hepsinde sadece alan modelini kullandıkları görülmüştür. Beşinci sınıf öğrencilerinin hiçbirisi hiçbir kesir türü için alan modelinden başka bir model kullanmamışlardır. Araştırmanın bu sonucu Özçakır Sümen (2022) çalışmasında 4.sınıf öğrencilerinin kesirleri modellerken sadece alan modelini kullandıkları, sayı doğrusu ve küme modelini ise hiç kullanmadıkları sonucu ile sınıf seviyeleri dışında benzerlik göstermektedir. Bazı öğrenciler bazı kesir türlerinde alan modelini kullanmakla birlikte bu alan modellerini yanlış çizdikleri görülmüştür.

Beşinci sınıfların matematik öğretmeninin kesirleri modelleme düzeyi incelendiğinde sadece alan ve sayı doğrusu modelini sunması fakat bununla birlikte ders işlerken genel olarak alan modelini kullandığı, sayı doğrusu modelini çok kullanmadığı ifadelerini belirtmesi öğrencilerin modelleme noktasında sadece alan modeli kullanmalarının nedenini ortaya koyduğu söylenebilir. Matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretimi yapılırken model kullanmanın öğrencide kalıcı öğrenmeler yarattığını ve görselleştirme noktasında yararlı buldukları görülsede matematik öğretmenleri ders öğretiminde düzenli bir şekilde model kullanmamaktadırlar (Çelik ve Çiltaş, 2015). Ayrıca öğretmen adayları ve öğrencilerle yapılan çalışmalarda kesirlerin gösteriminde daha çok alan modelini kullandıkları ve alan modelinde diğer modellere göre daha başarılı bir şekilde kesri ifade ettikleri görülmüştür (Berat vd., 2010; Mumcu, 2018; Castro-Rodriguez vd., 2016; Marmur vd., 2020).

Beşinci sınıf öğrencileri birim kesir ve basit kesri modellerken aynı 4 öğrenciden 3'ü doğru bir şekilde alan modeli ile modelleme yaparken, başarı testine göre performansı düşük olan kız öğrencinin birim kesir, basit kesir ve bileşik kesirde alan modelini kullandığı ama yanlış çizim yanlış çizim yaptığı görülmüştür. Birim kesirde yaptığı yanlışta “üçte bir” kesrini modellerken daire çizerek daireyi pay ve paydanın toplamı kadar parçaya ayırıp paydadaki sayı kadarını boyadığı görülmüştür. Bu öğrencinin basit kesirde “dörtte üç” kesrini modellemesi istendiğinde daire çizip daireyi 6 parçaya ayırıp 4 parçasını taradığını dolayısıyla

yine yanlış çizim yaptığı, aynı öğrencinin “üç bölü iki” bileşik kesrini modellemesi istendiğinde bir dikdörtgen çizip 5 parçaya ayırdığı ve bu parçalardan 3’ünü boyadığı görülmüştür. Bu öğrencinin tam sayılı kesir için ise herhangi bir model çizemediği görülmüştür. Ayrıca bu öğrencinin kesrin anlamları ile ilgili bilgi düzeyleri incelendiğinde de hiçbir kesir için hiç bir anlam ifade edemediği görülmüştür. Bu öğrencinin gerek kesirlerin anlamları gerek kesirleri modelleme ile ilgili bilgi düzeyinin yetersiz olduğu görülmüştür. Beşinci sınıf öğrencilerinden başarı testi performansı düşük olan bir erkek öğrencinin de birim, basit ve tam sayılı kesirlerde alan modelini doğru çizerken sadece bileşik kesirde alan modelini yanlış bir şekilde çizdiği görülmüştür. Bu öğrencinin yanlış çiziminin altında yatan sebebin bileşik kesirde payın paydadın büyük olması durumunun öğrencide çizdiği şekli kaç parçaya ayırıp kaç tanesini boyayacağı noktasında zorlanmasına ve kafa karışıklığı yaşamasına sebep olmuştur.

Ayrıca hem dördüncü sınıf öğrencileri hem beşinci sınıf öğrencileri kesirleri modellerken şekillerindeki parçaları eş büyüklükte çizemeselerde parçaların eşit büyüklükte olması gerektiğinin farkında oldukları görülmüştür. Dördüncü sınıfların sınıf öğretmeninin de beşinci sınıfların matematik öğretmeninin de model çiziminde eş parçalara vurgu yaptığı görülmüştür. Bu sonuca benzer olarak Yanık ve Bağdat’ın (2016), 6.sınıflarla yaptıkları çalışmada öğrencilerin alan ve sayı doğrusu modelini kullanarak basit kesri nasıl modellediklerini ortaya koymayı amaçladıkları çalışmada öğrencilerin daireyi eş parçalara ayıramadıkları sonucuna ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin kesrin paydasının özellikle tek sayı olduğu durumlarda ya daire modeli çizmekten kaçındıkları ya da daireyi tek sayıda olan eş parçalara ayıramadıkları görülürken beşinci sınıf öğrencilerinin daireyi bölmekten kaçınmadıkları, dairenin parçalarını eşit olacak şekilde çizemeselerde eş parçalar olması gerektiğinin farkında olduklarını ifade etmişlerdir. Haser ve Ubuz’un (2002), beşinci sınıflarla yaptıkları çalışmada beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerin gösteriminde eş parçalara ayırmayı dikkate almadıkları sonucuna ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Ayrıca beşinci sınıfların matematik öğretmeninin tüm kesirlerde sayı doğrusu modelini kullanmasına rağmen bu öğretmenin öğrencilerinin hiçbir kesir için sayı doğrusu modelini kullanmamıştır. Bu öğretmenin ders anlatımında kare, dikdörtgen ve daireyi daha çok kullandığı sayı doğrusunu çok fazla

kullanmadığını ifade etmiştir. Ders öğretiminde kullanılmayan ya da az kullanılan modellerin öğrencilerde yeterli etkiyi yaratmadığı ve öğretmenin öğretim yaparken modellerden alan modeline daha çok vurgu yapması öğrencilerinin sadece alan modelini kullanmalarına sebep olduğu söylenebilir. Öğrenciler ve öğretmenler kesrin parça-bütün anlamını genellikle alan modeli ile kavramaktadır (Castro-Rodriguez vd., 2016; Domoney, 2002). Marmur ve arkadaşları (2020), alan modelinin parça-bütün anlamını kavramada diğer modellere göre daha ağır bastığını belirtmiş bu durumun da diğer modellerin öğrenimini zorlaştırabileceğini ifade etmiştir.

Dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirleri modellerken alan, küme ve çizgi modeli kullanırken; beşinci sınıf öğrencilerinin sadece alan modelini kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin hiçbirinin modelleme yaparken sayı doğrusunu kullanmamış olmaları dikkat çeken bir sonuç olmuştur. Sayı doğrusunun öğrenciler tarafından bu kadar göz ardı edilmesinde öğretmenlerinin öğretimde sayı doğrusu modelini kullanmadıkları ve sayı doğrusu modelinin diğer modellere göre daha zor algılanıyor olması olabilir. Tabak ve arkadaşlarının (2020) 4. ve 5. sınıflarda öğrencilerin kesirleri modellemelerini incelediği çalışmada öğrencilerin sayı doğrusu modeli üzerinde kesri yazma becerilerinin düşük başarı oranı gösterdiği, alan ve küme modelinde yüksek başarı oranı gösterdikleri sonucuna ulaşılmış, bu da çalışmamızın sonucunun da öğrencilerin genel anlamda sayı doğrusunda zorlandıkları konusunda paralellik göstermektedir.

5.6 Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesri Anlamlandırma Düzeyleri ve Kesri Modelleme Düzeylerinin Öğretmenleri İle Tutarlılıklarına İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Dördüncü sınıf öğrencileri ve bu öğrencilerin sınıf öğretmenleri kesirlerin anlamlarında en fazla parça-bütün anlamını ifade etmişlerdir. Bu durumun 5. sınıf öğrencileri ile bu 5. sınıf öğrencilerinin matematik öğretmenlerinde de aynı şekilde olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin her ikisi de kesrin anlamlarında bölme anlamını ifade etmiş olsalar da öğrencilere ders öğretiminde, bölme anlamına çok fazla değinmediklerini, kesir deyince daha çok parça bütün anlamını düşündükleri ve bu anlama yönelik öğretimi daha yoğun yaptıklarını ifade etmişlerdir. Gerek 4. sınıf öğrencilerinin gerekse 5. sınıf öğrencilerinin hiçbirisi bölme anlamını ifade

etmemiştir. Bu durumun öğretmenlerin öğretimde parça-bütün anlamına yönelik eğilimlerinin bir sonucu olduğu söylenebilir.

Ayrıca sınıf öğretmenin işlemci ve oran anlamına, matematik öğretmenin de ölçme anlamına yönelik söylemleri olsa da bunları doğrudan ifade etmemeleri ve bu anlamlara yönelik olarak parça-bütün anlamını düşündükleri görülmüştür. Öğrencilerden sadece bir 4.sınıf öğrencisi oran anlamını belirtirken 4.sınıf öğrencilerinin hiçbirisi işlemci ve ölçme anlamlarını ifade etmemişlerdir. 5.sınıf öğrencilerinin hiçbirisi işlemci, ölçme ve oran anlamlarını da ifade etmemişlerdir. Öğretmenleri ile öğrencilerin kesirlerin anlamlarında tutarlılık gösterdikleri söylenebilir.

Kesirleri modellemede 4.sınıf öğrencileri ve bu öğrencilerin sınıf öğretmeni de 5.sınıf öğrencileri ve bu öğrencilerin matematik öğretmeni de en fazla alan modelini kullanmışlardır. Öğrencilere de öğretmenlere de farklı hangi modelleri kullandıklarına yönelik sorular yöneltildiğinde öğrencilerin de öğretmenlerin de dikdörtgen, kare, daire gibi şekiller çizerek yine alan modeline yönelik çizimler yaptıkları görülmüştür.

4.sınıf öğrencilerinin sınıf öğretmeni bazı kesirler için küme ve çizgi modelini de kullandığı, 4.sınıflardan bazı öğrencilerin de küme ve çizgi modelini bazı kesirler için kullandıkları görülmüştür. 5.sınıf öğrencilerinin matematik öğretmeni sadece alan modeli ve sayı doğrusu modelini kullanırken 5.sınıf öğrencileri sadece alan modelini kullanmışlardır.

Öğretmenlerin ikisi de sayı doğrusu modelini kullansalar da öğrencilere ders öğretiminde sayı doğrusu modelini pek kullanmadıklarını daha çok alan modelini kullandıklarını ifade etmişlerdir. 4.sınıf öğrencilerinin de 5.sınıf öğrencilerinin de hiçbirisi sayı doğrusu modelini kullanmamışlardır. Bu durum öğretmenlerin ders öğretiminde sayı doğrusu modelini kullanmamalarının bir sonucu olabilir. Öğrenciler ile öğretmenlerinin kesirleri modellenmesinde tutarlılık gösterdikleri söylenebilir.

5.7 ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına dayalı öneriler ve araştırmacılar için önerilere yer verilmiştir.

5.7.1 Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Öneriler

Kesirler öğrencilerin kesirlerle işlemler, oran, orantı, rasyonel sayılar gibi birçok konuda başarılı olmaları için iyi anlamaları gereken en önemli konulardan

biridir. Bu noktada kesirlerin iyi anlaşılabilmesi için kesrin parça-bütün, bölme, işlemci, oran ve ölçme olmak üzere tüm anlamlarının anlaşılması önem taşımaktadır. Öğrencilere kesirler konusunun öğretiminde, öğrencilerin kesrin tüm anlamlarını anlamalarını sağlayacak şekilde öğretiminin yapılması, öğretmenlerin derslerde kesrin farklı anlamlarına yönelik öğrencilerin farklı problem durumlarıyla karşılaşacakları ders içeriği oluşturmaları önerilebilir. Öğrencilerin kesirleri daha iyi anlamlandırabilmeleri için kesir öğretiminde tek bir modele bağlı kalmadan farklı kesir modellerinin kullanılması ve bu farklı modellerin ders içi etkinliklere yansıtılması önerilebilir. Kesirlerin öğrenilmesinde ve öğretilmesinde en önemli faktörlerden biri öğretmenlerdir. Öğrencilere kesir öğretimi yapan öğretmenlerin kesrin anlamları ve kesir modelleri ile ilgili bilgilerinin tam olması gerekmektedir ki öğrencilere tam olarak aktarabilsinler. Bu noktada öğretmenlerin göreve başlamadan önce aldıkları eğitimlerin tam ve eksiksiz yapılması görevdeki öğretmenlerin de kendilerini geliştirebilecekleri eğitim ortamlarının oluşturulması ve katılımlarının teşvik edilmesi önerilebilir.

5.7.2 Araştırmacılar İçin Öneriler

Kesirlerin anlamları ve kesir modelleri ile ilgili dördüncü ve beşinci sınıftan farklı sınıf düzeyindeki öğrencilerle de öğrencilerin kesirlerin anlamları ve kesir modelleri ile ilgili görüşlerinin alınabileceği çalışmalar yapılabilir. Kesrin anlamları ve kesir modelleri ile ilgili yapılacak çalışmalarda daha fazla öğretmen ve daha fazla öğrencinin yer aldığı farklı çalışmalar gerçekleştirilebilir. Öğretmenlerin eğitiminin kesirlerin anlamları ve kesir modelleri konusunda öğrencileri nasıl etkilediğine yönelik araştırmalarda bulunulabilir.

6. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Acar, N. (2010). *Kesir çubuklarının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerindeki başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., & Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(6), 1-34. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.410>
- Aksu, Z. & Konyalıoğlu, A. C. (2015). Sınıf öğretmen adaylarının kesirler konusundaki pedagojik alan bilgileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 723-738.
- Altun, M. (1998). Matematik Öğretimi. *Açıköğretim Fakültesi Yayınları*, No:591.
- Armstrong, Barbara E. & Larson, Carol N. Students' use of part-whole and direct comparison strategies for comparing partitioned rectangles. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(1), 1995, 2-19.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5.sınıflar için)* (8.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2014). *İlkokulda Matematik Öğretimi* (12.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Behr, M., Harel, G., Post, T., & Lesh, R. (1993). Rational numbers: Toward a semantic analysis-emphasis on the operator construct. In T. Carpenter, E. Fennema, T. Ramberg (Eds), *Rational numbers: An integration of researc* (pp. 13-47). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Behr, M., Lesh, R., Post, T., & Silver E. (1983). Rational Number Concepts. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes* (pp. 91-125). New York: Academic Press.
- Behr, M. ve Post, T. (1992). Teaching rational number and decimal concepts. In T. Post (eds), *Teaching mathematics in grades K-8: Research-based methods* (2nd ed.) (pp. 201-248) içinde, Boston: Allyn and Bacon.
- Behr, M. J., Wachsmuth, I., Post, T., & Lesh, R. (1984). Order and equivalence of rational numbers: A clinical teaching experiment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(5), 323-341.
- Biber, A. Ç., Tuna, A. & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ve bu yanılgıların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.
- Bingölbali, E., ve Özmantar, M. F. (2014). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Birgin, O. & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Booker, G. (1996). Constructing mathematical conventions formed by the abstraction and generalisation of earlier ideas: The development of initial fraction ideas. In L.Steff, P. Cobb & P. Nesher (Eds.), *Theories of mathematics learning, Hillsdale*, (pp. 381-395). NJ; Earlbaum.
- Bright, G. W., Behr, M. J., Post, T. R., & Wachsmuth, I. (1988). Identifying fractions on number lines. *Journal For Research in Mathematics Education*, 19(3), 215-232.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (28.baskı). Pegem Akademi.

- Castro-Rodriguez, E., Pitta-Pantazi, D., Rico, L. & Gomez, P. (2016). Prospective teachers' understanding of the multiplicative part-whole relationship of fraction. *Educational Studies in Mathematics*, 92, 129–146. doi:10.1007/s10649-015-9673-4
- Charalambous, C. Y. & Pitta-Pantazi, D. (2007). Drawing on a theoretical model to study students' understandings of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 64, 293-316. doi: 10.1007/s10649-006-9036-2.
- Charalambous, C. Y., ve Pitta-Pantazi, D. (2005, July). *Revisiting a theoretical model on fractions: Implications for teaching and research*. Paper presented at the 29th International Group for the Psychology of Mathematics Education Conference, Melbourne, PME.
- Çelik, B. & Çiltaş, A. (2015). Beşinci sınıf kesirler konusunun öğretim sürecinin matematiksel modeller açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 180-204.
- Çetin, H. (2020). Investigation of the definitions of pre-service elementary mathematics teachers on fraction concept. *Eurasian Journal of Teacher Education*, 1(3), 172-185.
- Doğan, A. (2018). *Sınıf Öğretmenlerinin Kesrin Anlamlarına Yönelik Bilgileri ve Kesirlerin Öğretiminde Kullandıkları Modeller* [Doktora Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Doğan, A. & Tertemiz, N. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesrin Anlamlarına Yönelik Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 68, 580-597.
- Eraslan, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının model oluşturma etkinlikleri ve bunların matematik öğrenimine etkisi hakkındaki görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(1), 364-377.
- Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., & Allen, S. D. (1993). *Doing Naturalistic Inquiry: A Guide to Methods*. Sage.
- Ersoy, Y. & Ardahan, H. (2003). İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi II: Tanıya Yönelik Etkinlikler Düzenleme. <http://www.matder.org.tr/ilkogretim-okullarinda-kesirlerin-ogretimi-ii-taniya-yonelik-etkinlikler-duzenleme/>
- Ertuna, L. (2013). *İlköğretim 4-7. Sınıf Öğrencilerinin Denk Kesirlerin Sembolik ve Grafiksel Temsillerini İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi. <https://doi.org/10.19126/suje.992377>
- Flores, A., Samson, J., & Yanik, H. B. (2006). Research, reflection, practice: Quotient and measurement interpretations of rational numbers. *Teaching Children Mathematics*, 13(1), 34-39. <https://doi.org/10.5951/TCM.13.1.0034>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H.(2006). *How to design and evaluate research in education*. McGraw-Hill. https://saochhengpheng.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/03/jack_fraenkel_norman_wallen_helen_hyun-how_to_design_and_evaluate_research_in_education_8th_edition_-mcgraw-hill_humanities_social_sciences_languages2011.pdf
- Gabriel, F.C., Coché, F., Szucs, D., Carette, V., Rey, B. & Content, A. (2013). *A componential view of children's difficulties in learning fractions*. *Frontiers in Psychology*, 4, 715-730. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00715>
- Gökkurt, B., Soylu, Y., & Demir, Ö. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretimine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2)1-25.
- Haser, Ç. & Ubuz, B. (2002). Kesirlerde Kavramsal ve İşlemsel Performans, *Eğitim ve Bilim*, 27(126), 53-61.

- Hull, L. (2005). *Fraction Models That Promote Understanding for Elementary Students* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Central Florida Üniversitesi.
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C. & Kar, T. (2012). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde bölmeye yönelik kurdukları problemlerde hata analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2289 - 2309.
- Işıksal, M. & Çakıroğlu, E. (2011). The nature of prospective mathematics teachers' pedagogical content knowledge: The case of multiplication of fractions. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(3), 213-230.
- Işıksal M., & Osmanoğlu, A. (2016). Pedagojik alan bilgisi. Erhan Bingölbali, Selahattin Arslan, İsmail Özgür Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (s. 677-699). Ankara: Pegem.
- Kadhi, T. (2005). *Online assessment: A study of the validation and implementation of a formative online diagnostic tool in developmental mathematics for college students* [Yayınlanmamış Doktora Tezi]. Office of Graduate Studies of Texas A&M University, Texas.
- Karaağaç, M. & Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.
- Karagöz Akar, G. (2010). Bir Matematik Öğretmeni Ne Bilmeli? Alan Bilgisi ve Alan Eğitimi Bilgisi Arasındaki Fark. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 27(2), 33-47.
- Kieren, T. E. (1980). The rational number construct-Its elements and mechanisms. T. E. Kieren (Ed.), *Recent research on number learning içinde* (ss. 125-149). Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Kieren, T. E. (1993). Rational and fractional numbers: From quotient fields to recursive understanding. In T.P. Carpenter, E. Fennema & T. A. Romberg (Eds.) *Rational numbers: An integration of research*. (s.49-84). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Kurdal, C. (2016). *Dinamik ve etkileşimli matematik öğrenme ortamlarında öğrencilerin kesirler ve oran orantı konusunda yaptığı hatalar ve çözüm önerileri* [Yüksek Lisans Tezi]. Bayburt Üniversitesi.
- Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. Lester, F. K. (Ed.), *Second Handbook of research on mathematics and learning içinde* (s.629-667). National Council of Teachers of Mathematics. Virginia: Reston.
- Lamon, S. J. (2012). *Teaching fractions and ratios for understanding: essential content knowledge and instructional strategies for teachers*. New York: Routledge.
- Leinhardt, G. & Smith, D. A. (1985). Expertise in mathematics instruction: Subject matter knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77, 247-271.
- Lewis, G., Hayes, R., & Wysocki, M. (2012). Mind mapping fractions, decimals and percents. *Illinois Mathematics Teacher*, 61(1), 11-14.
- Macit, E. (2019). *6.sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki imajlarının kavram yanılgıları ve başarıları ile ilişkisinin incelenmesi* [Doktora Tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Macit, E. & Altay, B. (2020). 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Kavram İmajlarının İncelenmesi (Kesrin Farklı Anlamları Temelinde). *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 104-118. doi: 10.29129/inujse.763345

- Marmur, O., Yan, X. & Zazkis, R. (2020). Fraction images: The case of six and a half. *Research in Mathematics Education*, 22, 22-47. doi: 10.1080/14794802.2019.1627239
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: MEB.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. (2nd Edition). Sage.
- Misquitta, R. (2011). A review of the literature: Fraction instruction for struggling learners in mathematics. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(2), 109-119. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00330.x>
- Ni, Y. (2001). Semantic domains of rational numbers and the acquisition of fraction equivalence. *Contemporary Educational Psychology*, 26, 400-417. doi:10.1006/ceps.2000.1072
- Ni, Y. & Zhou, Y. D. (2005). Teaching and learning fraction and rational numbers: The origins and implications of whole number bias. *Educational Psychologist*, 40(1), 27-52.
- Olkun, S. & Toluk Uçar Z. (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2012). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (5. Baskı). Ankara: Eğiten Kitap.
- Orhun, N. (2007). Kesir İşlemlerinde formal aritmetik ve görselleştirme arasındaki bilişsel boşluk. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(13), 99-111.
- Önal, H. & Yorulmaz, A. (2017). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda yaptıkları hatalar. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 98-113.
- Özçakır Sümen, Ö. (2022). Dördüncü sınıf öğrencilerinin kesirler konusuna ilişkin zihinsel yapılarının incelenmesi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9, 1-19. doi:10.30900/kafkasegt.948020
- Pantziara, M., & Philippou, G. (2012). Levels of students' "conception" of fractions. *Educational Studies in Mathematics*, 79, 61-83.
- Pesen, C. (2007). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim*, 32(143), 79-88.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157-168.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Siebert, D. & Gaskin, N. (2006). Creating, naming, and justifying fractions. *Teaching Children Mathematics*, 12(8), 394-400.
- Simon, M. A., Placa, N., Avitzur, A., & Kara, M. (2018). Promoting a concept of fraction-as-measure: A study of the learning through activity research program. *The Journal of Mathematical Behavior*, 52, 122-133. doi: 10.1016/j.jmathb.2018.03.004
- Sinicrope, R., Mick, H., ve Kolb, J. (2002). Fraction division interpretations. B. Litwiller ve G. Bright (Eds.), *Making sense of fractions, rations, and proportions: 2002 Year Book* içinde (ss. 153-161). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Soylu, Y., ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: Kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.

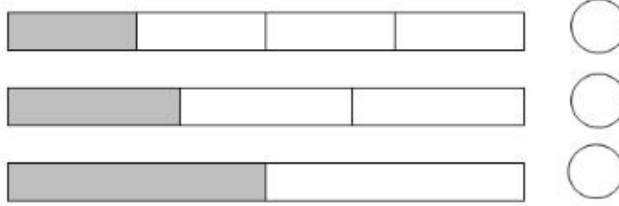
- Şen, C.(2021). Bir ortaokul matematik öğretmenin 5.sınıf kesirler konusunu öğretme konusundaki bilgisinin değerlendirilmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 96-138. <http://doi.org/10.16949/turkbilmat.742136>
- Şiap, İ. & Duru, A. (2004). Kesirlerde Geometrik Modelleri Kullanabilme Becerisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96.
- Tanışlı, D. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Sorgulama Becerileri ve Öğrenci Bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169).
- TDK (Türk Dil Kurumu) Büyük Türkçe Sözlük: Güncel Türkçe Sözlük. <https://sozluk.gov.tr/> adresinden 2023, 10 Mayıs tarihinde alındı.
- Tutak, T. & Güder, Y. (2014). Matematiksel Modellemenin Tanımı, Kapsamı ve Önemi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1 (1), 173-190.
- Toluk, Z. (2002). İlkokul Öğrencilerinin Bölme İşlemi ve Rasyonel Sayıları İlişkilendirme Süreçleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 81-101.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay Williams, J. W. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim* (10.Baskı).(Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel.
- Van Steenbrugge, H., Lesage, E., Valcke, M., & Desoete, A. (2014). Preservice elementary school teachers' knowledge of fractions: A mirror of students' knowledge. *Journal of Curriculum Studies*, 46(1), 138-161.
- Yanık, H. B. (2015). Rasyonel sayılar. İ.Ö. Zembat, M.F. Özmantar, E. Bingölbali, H. Şandır ve A. Delice (Ed.) *Tanımları ve tarihsel gelişimleriyle matematiksel kavramlar içinde* (ss.95-110). Ankara: Pegem Akademi.
- Yanık, H. B. & Bağdat, O. (2016). Middle school students' use of representations for proper fractions. *Paper presented at International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology*, pp. 1106-1111, Bodrum, Turkey.
- Yavuz Mumcu, H. (2017). Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Öğretmen Adaylarının Kesirlerle İlgili Kavram Yanılgılarını Giderme Yeterliklerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 1264-1292.
- Yavuz Mumcu, H. (2018). Kesir işlemlerinde model kullanma: Bir durum çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 122-151. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437721>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (10. Baskı). Seçkin.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (12. Baskı). Seçkin.

7. EKLER

EK 1. Kesirlerle İlgili Başarı Testi

KESİRLERLE İLGİLİ BAŞARI TESTİ

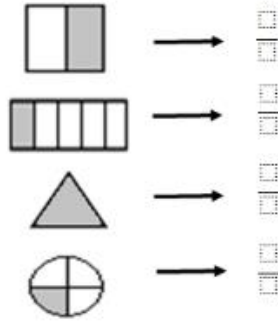
1) Aşağıdaki şekillerden hangisinin boyalı kısmı çeyreği ifade ediyor. İşaretleyiniz.



2) Aşağıdaki ifadelerde verilen boşlukları doldurunuz.

- 1 bütün = yarım
1 bütün = çeyrek
1 yarım = çeyrek
1 bütün 1 yarım = çeyrek

3) Aşağıda verilen modellerin kesir karşılıklarını yazınız. Çeyrek, yarım ve bütünü göstermeyen modeli **yuvarlak** içine alınız.



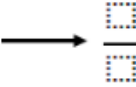
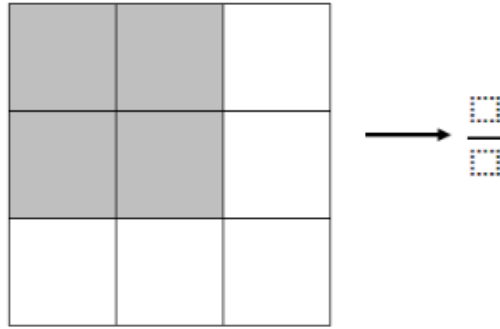
4) Aşağıda verilen model $\frac{1}{3}$ kesrini ifade etmektedir. Buna göre bu modelin bütünü çiziniz.



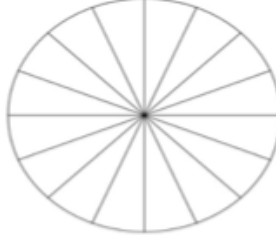
5) Aşağıda 3 tane "bütün" modeli verilmiştir. Bu modellerin her biri üzerinde bir birim kesir gösteriniz.



6) Taralı bölgeyi temsil eden kesri yazınız.



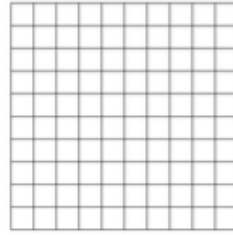
7) Aşağıda verilen modelin önce $\frac{1}{2}$ 'ini sonra kalan kısmın $\frac{1}{4}$ 'ini boyayın. Boyanan kısım tüm modelin kaçta kaçtır?



8) Aşağıda verilen modeller üzerinde paydası 10 ve 100 olan birim kesirleri gösteriniz. Kesir ifadelerini yazınız.

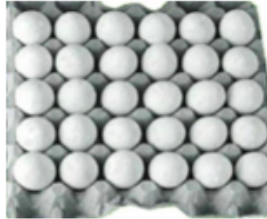


$\frac{\square}{\square}$

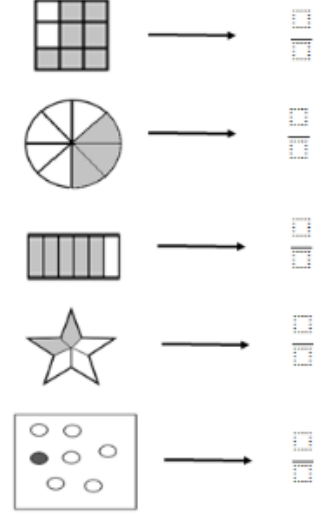


$\frac{\square}{\square}$

9) Tuğba marketten 30 yumurta aldı. Bu yumurtaların $\frac{1}{5}$ 'ini kek yaparken kullandı. Kek yaparken kaç yumurta kullanmıştır?



10) Aşağıda verilen modeller hangi kesri ifade etmektedir?



11) Aşağıdaki boşluğa bir basit, bir bileşik ve bir tam sayılı kesir yazınız. Yazdığınız kesirleri modelleyiniz.

Basit Kesir $\frac{\square}{\square}$

Bileşik Kesir $\frac{\square}{\square}$

Tam sayılı kesir $\square \frac{\square}{\square}$

12) Aşağıdaki modeller hangi kesri göstermektedir? Kesri yazıp basit, bileşik ya da tam sayılı kesir olarak ifade ediniz.



13) Aşağıdaki sayı doğrusunda $\frac{1}{10}$ 'un yerini gösterin.



14) Ahmet Bey iki tane orta boy pizza sipariş etti. Birinci pizzayı 4 eşit parçaya, ikinci pizzayı ise 5 eşit parçaya böldü. Kızı Meltem'e her pizzadan bir parça verdi. Meltem'in aldığı parçalardan hangisi daha büyüktür?

15) Aşağıdaki birim kesirleri **küçükten büyüğe** doğru sıralayınız.

$$\frac{1}{6} \quad \frac{1}{15} \quad \frac{1}{9}$$

$$\frac{\square}{\square} < \frac{\square}{\square} < \frac{\square}{\square}$$

- 16) Boş kutuya, dolu kutudaki karelerin $\frac{4}{5}$ 'ü kadar kare çiziniz.



- 17) Okul mevcudu 180 olan bir okuldaki öğrencilerin $\frac{3}{10}$ 'ü gösteriye katılacaktır. Gösteriye katılacak öğrenci sayısını bulunuz.

- 18) Öğretmenleri sınıfındaki öğrenciler için çikolatalı, çilekli ve kestaneli olmak üzere eşit büyüklükte 3 pasta aldı. Emre, Jale ve Pınar farklı türde pastalardan yediler. Emre çikolatalı pastanın $\frac{3}{8}$ 'ini, Jale çilekli pastanın $\frac{7}{8}$ 'ini ve Pınar kestaneli pastanın $\frac{4}{8}$ 'ini yedi. En çok pastayı kim yemiştir?

- 19) Aşağıdaki kesirleri modelleyerek **küçükten büyüğe** doğru sıralayınız.

$$\frac{3}{10} \quad \frac{8}{10} \quad \frac{5}{10}$$

$$\frac{\square}{\square} < \frac{\square}{\square} < \frac{\square}{\square}$$

20) Aşağıdaki kesirleri sıfıra, yarıma ve bütüne yakınlıklarını düşünerek **büyükten küçüğe** doğru sıralayınız.

$$\frac{5}{12} \quad \frac{11}{12} \quad \frac{13}{12}$$

$$\frac{\square}{\square} > \frac{\square}{\square} > \frac{\square}{\square}$$

21)

$$\frac{1}{5} + \frac{2}{5} = \frac{\square}{\square}$$

22)

$$\frac{4}{7} - \frac{1}{7} = \frac{\square}{\square}$$

23) Mehtap Hanım elindeki paranın önce $\frac{4}{9}$ 'ünü, daha sonra $\frac{1}{9}$ 'ini harcamıştır. Mehtap Hanım elindeki paranın kaçta kaçını harcamıştır?

24) Emre 10 eş dilime ayırdığı kekin $\frac{3}{10}$ 'ünü yemiştir. Geriye ne kadar kek kaldığını bulunuz.

EK 2. Kesrin Anlamları ve Kesir Modelleri Testi

KESİRİN ANLAMLARI VE KESİR MODELLERİ TESTİ

1.soru

a) $\frac{1}{3}$ kesrinin anlamları nelerdir?

1. anlam:

2. anlam:

3. anlam:

4. anlam:

5. anlam:

Diğer:

b) $\frac{1}{3}$ kesrini modelleyiniz.

1. model:

2. model:

3. model:

Diğer:

2.soru

a) $\frac{3}{4}$ kesrinin anlamları nelerdir?

1. anlam:

2. anlam:

3. anlam:

4. anlam:

5. anlam:

Diğer:

b) $\frac{3}{4}$ kesrini modelleyiniz.

1. model:

2. model:

3. model:

Diğer:

3.soru

a) $\frac{3}{2}$ kesrinin anlamları nelerdir?

1. anlam:

2. anlam:

3. anlam:

4. anlam:

5. anlam:

Diğer:

b) $\frac{3}{2}$ kesrini modelleyiniz.

1. model:

2. model:

3. model:

Diğer:

4.soru

a) $2\frac{2}{5}$ kesrinin anlamları nelerdir?

1. anlam:

2. anlam:

3. anlam:

4. anlam:

5. anlam:

Diğer:

b) $2\frac{2}{5}$ kesrini modelleyiniz.

1. model:

2. model:

3. model:

Diğer:

EK 3. Etik Kurul İzni



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Selma PEHLİVAN
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Matematik Eğitimi

Sayın Selma PEHLİVAN,

"Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesri Anlamlandırma ve Modelleme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma" adlı İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvurunuz (Protokol NO. 2022/394) kurulumuzun 26.10.2022 tarihli ve 2022/11 toplantısında değerlendirilerek etik olarak **uygun bulunmuştur**. Bilgilerinize sunarız.

[Redacted Signature]
Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

[Redacted Signature]
Prof. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)

[Redacted Signature]
Prof. Dr. Altay EREN (Üye)

[Redacted Signature]
Prof. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)

[Redacted Signature]
Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)

[Redacted Signature]
Doç. Dr. Abdullah DURAKOĞLU (Üye)

Av. Zuhâl Demirci (Üye)

EK 4. Milli Eğitim Müdürlüğü İzni



T.C.
SAKARYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-29065503-44-65145454
Konu : Anket Uygulama İzin Talebi
(Selma PEHLİVAN)

06/12/2022

VALİLİK MAKAMINA

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi yüksek lisans öğrencisi Selma PEHLİVAN'ın "Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesri Anlamlandırma ve Modelleme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma" konulu çalışma yapma talebi Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Rektörlüğünün 28.11.2022 tarihli ve 64671764 sayılı yazıları ile bildirilmiştir.

Söz konusu çalışmanın ekteki değerlendirme formunda belirtilen okullarda eğitim öğretimin aksamamasına mahal vermeden gönüllülük esasına dayalı olarak, okul yönetiminin belirleyeceği zaman ve şartlarda 2022-2023 eğitim öğretim yılında uygulanması, çalışmada sadece ekteki mühürlü soruların kullanılması ve yasal gerekliliğin ilgili okul müdürlüğünce yerine getirilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ebubekir Sıddık SAVAŞCI
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Murat KARASU
Vali a.
Vali Yardımcısı